RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

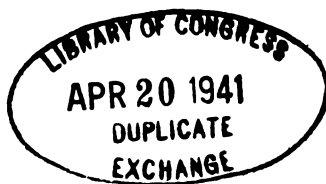
ANNO 1888

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME I

ROMA
TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA
DEL COMITATO D'ARTIGLIERIA E GENIO

ESAME CRITICO

delle varie formole in uso sulla spinta dei terrapieni

E PROPOSTA DELLA FORMOLA GENERALE

$$S = \delta h \left[\frac{h}{2} + \frac{z-1}{z} \times \frac{h'^2 + 2h'h''}{2(h'+h'')} \right] \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha .$$

S spinta risultante in direzione parallela alla linea di pendio della scarpa naturale delle terre, ed applicata ad $^1/_3$ dell'altezza della parete verticale di sostegno.
α inclinazione colla verticale della linea di pendio.
δ peso specifico.
h altezza della parete di sostegno.
h' altezza del sopraccarico.
h'' altezza dell'immaginario sopraccarico-complementare alla sommità, fino all' intersezione del prolungamento della sua scarpa col prolungamento della scarpa naturale.
z rapporto fra la larghezza di una supposta berma, e la larghezza totale, sulla medesima coincidente, compresa fra la parete di sostegno e la linea di pendio naturale delle terre. (Vedi fig. 6ª ed ultima).

AVVERTENZA.

La presente memoria fu letta dall'autore al Congresso scientifico di Toulouse, nella seduta straordinaria delle Sezioni riunite 3ª e 4ª di matematica e del genio civile e militare, addì 29 settembre 1887, in seguito al cenno datone dal medesimo al Congresso di Grenoble, agosto 1885, pubblicato anche in questa *Rivista* nel gennaio 1886.

SOMMARIO.

PREFAZIONE.

Dal celebre Coulomb (1773) a Rankine (1856-57) diversi metodi venner proposti per ispiegare la teoria della spinta dei terrapieni e della stabilità dei loro sostegni, producendone una grande varietà di formole. Il primo ideò l'ingegnoso artifizio del prisma di massima spinta, che sebbene adottato da Prony, Gauthey, Français, Audè, Navier, Audoy, Venturoli, Poncelet, Ardant, Domergue ed altri, venne poscia respinto da Rankine, perchè non lo vedeva applicabile in tutta la generalità, nè gli soddisfaceva lo spirito dal punto di vista scientifico. Si fonda infatti su di una ipotesi, mentre egli non ne ammetteva, onde volle affatto escluderla; e proclamò un altro principio sulla resistenza del piano di scorrimento rispetto alla pressione normale, corroborato dal principio della *minor resistenza* di Moseley.

Senonchè questa sua novella teoria e la conseguente formola neppure soddisfece generalmente, e ne abbiam la prova dalle continue, successive memorie originali, colle quali si è trat-

tato di nuovo il problema da Saint Guilhem (nel 1858) De Lafont (1866-68) Maurice Levy e Considère (1870) Comoy (1875) Boussinesq (1876) Lagrené (1881) Jacquier, Curie e Flamant (1882) e finalmente da Gobin (1883), di tutti i quali si trovano i preziosi scritti sugli *Annales des ponts et chaussées* nell'ordine cronologico qui indicato: ad eccezione del Boussinesq, *Saggio teorico sull'equilibrio delle masse polverulenti* ove si tien conto dell'attrito del muro di sostegno; la quale teoria fu pubblicata fin dal 1876 negli atti dell'Accademia reale del Belgio, ma che poscia l'autore ha seguitato a trattare anche nei suddetti annali fino al 1883 (novembre) e 1884 (maggio).

Fra gl'ingegneri inglesi, i quali son dediti preferibilmente all'esperienza, il Baker compagno del Fowler per tutto il tempo dei lavori della rete di ferrovia sotterranea di Londra, e che vanta d'aver costruito nel lungo esercizio di sua professione ben 14 *km* di muri di sostegno, in una sua pregiata memoria inserta nel volume LXV degli atti della Società degl'ingegneri civili di quella metropoli (1881), si mostra stupito della grande divergenza fra la realtà e la teoria: nella quale ultima, tuttochè si mostri ossequente agli scritti di Rankine, di Considère e del tenente colonnello Curie, non si perita di asserire che mancano gli elementi più essenziali di fatto; ed invece di dare in formole la spinta dei terrapieni e la corrispondente grossezza dei rivestimenti per farvi equilibrio, si attiene ad un metodo grafico basato su di una curva parabolica, e trascura l'attrito delle terre contro la muratura.

Il Darwin nel successivo anno 1882 pubblicò negli stessi Atti le sue accurate esperienze fatte fin dal 1877, dalle quali concordemente al professor Clerk Maxwell credette di rilevare un nuovo elemento da lui detto *istorico*, secondochè la terra o sabbia sia più o meno compressa; e così opponendosi anch'egli alle teorie e formole conosciute, compresa quella di Rankine, dà uno schema di teoria per formole empiriche, che gli sembrano concordanti coi risultati delle sue molteplici esperienze, nonchè di quelle fatte dal tenente Hope e dal generale Pasley.

Il dottore alemanno Hermann Scheffler di Brunswich nel suo trattato sulla stabilità delle costruzioni, fa una severa critica delle teorie in vigore, e si prefigge un nuovo principio generale, tratto dalla suddivisione della massa spingente in tanti prismi corrispondenti alle varie altezze della parete di sostegno, per istabilirne due distinte formole, secondo lui più rigorose. Parecchi altri autori tedeschi Weisback, Rebhaun, Culmann, ecc. pur trattarono lo stesso argomento.

Fra di noi fecero consimili tentativi, dopo il generale C. Sachero, che fin dal 1852 presentò una memoria all'Accademia delle scienze di Torino, il colonnello del genio B. De Benedictis (*Rivista militare*, 1865) il professor Curioni (*Memorie dell'Accademia delle scienze* di Torino, 1867) l'ingegnere Dom. Regis (*Memorie* anzidette, 1873) l'ingegnere G. Bozzo (*Giornale del genio civile*, 1881). Il professore ingegner Bonolis, riferendosi ad un'opera dell'ingegner Crugnola sulla spinta delle terre, vi dedica una lunga nota nella sua traduzione del *Manuale* Claudel (Napoli, 1882). Da ultimo, che io sappia, ne trattano molto diffusamente il capitano del genio G. Figari (*Giornale d'artiglieria e genio*, 1883) ed il sunnominato ing. Gobin, la cui memoria fu premiata in Francia con medaglia d'oro (*Annales des ponts et chaussées*, 1883 e marzo 1885); e più recentemente di nuovo l'ingegnere Flamant (*Ibid.* aprile 1885) e gli altri distinti ingegneri, Hétier (Maggio 1885 e aprile 1886), Leygue fautore dei muri a strapiombo (Novembre 1885 e gennaio 1887), Siégler con delle ingegnose esperienze (aprile 1887) e Clavenad con una lunga memoria (maggio 1887).

Ma da un accurato esame, come vedremo, si è indotti purtroppo a conchiudere, che tutte le loro formole non reggono alla sana critica; e perciò non mi si vorrà tacciare di soverchia arditezza, e chiedo venia al cortese lettore, se mi fo lecito di proporre quella che ho messo in fronte a questo scritto, la quale invece risponde plausibilmente a tutte le prove. In ultimo vi aggiungerò il filo del ragionamento spontaneo da cui la ricavai. Onde oso credere, che

stante il concorde risultato, la si vorrà sopra ogni altra riconoscere esatta e adottabile.

Non istarò qui a riportare d'ognuno le proprie formole nè le rispettive confutazioni, perchè a rimetterle insieme formerebbero un grosso volume, in gran parte di cose ripetute, che stancherebbe la pazienza del lettore. Mi limiterò alla confutazione di quelle principali, che più comunemente sono in uso fra noi, o che si trovano da taluno in ispecial modo esposte e raccomandate; tralasciando per brevità le altre, che fin qui non ebbero la più fortunata accoglienza.

I.

Comincio dalla formola maggiormente diffusa, che è quella basata sul principio del prisma di massima spinta di Coulomb, Prony, ecc., la quale oltre che limitarsi ai soli terrapieni orizzontali a fior di muro (privi di sopracarico) mira soltanto a dare la decomponente orizzontale, senza tenere in alcun conto quella verticale; trascurando così gran parte dell'importanza da doversi attribuire alla forma e dimensioni del sostegno, nonchè al necessario grado di presa o consolidamento della muratura.

Quivi si suppone, che il prisma di massima spinta graviti libero di tutto il proprio peso sul piano inclinato di rottura, mentre all' atto pratico una parte di esso si elide, trasmettendosi per virtù dell'attrito nel corpo della parete di sostegno; il quale attrito esplicandosi in proporzione appunto della pressione orizzontale, produce nella ricerca di quest'ultima e di quella parte di peso sottratta, una petizione di principio, che rende insolubile il problema per questa via. Il che ebbi già l'onore di dimostrare con una breve memoria al Congresso scientifico di Grenoble nell'agosto 1885, notando essere indispensabile di considerare il terrapieno nella doppia sua funzione concomitante in senso

orizzontale e *verticale*: cioè nella risultante direzione inclinata com'esso funziona naturalmente, attenendosi al principio d'azione di tutta la massa operante sulla immobile scarpa di scorrimento naturale delle terre.

Benchè tale riflesso sia bastevole a condannare l'adozione di codesta formola, la quale del resto sarebbe soltanto parziale, cioè esclusivamente pei terrapieni orizzontali a fior di muro; per viemeglio dimostrarne la erroneità, verifichiamo com'essa mal corrisponde alle indispensabili condizioni delle equazioni generali d'equilibrio.

Chiamando δ il peso specifico della terra, α l'angolo CBF (Fig. 1ª) che fa la sua scarpa naturale colla verticale, ed h l'altezza del terrapieno e della rispettiva parete di sostegno, si suol dire che la spinta orizzontale contro questa parete è $\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$. (Claudel, paragrafo 613).

Ma se tale fosse veramente, ne conseguirebbe

$$\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha$$

per esprimere la pressione verticale lunghesso la parete di sostegno; la quale supposta rustica, com'è d'ordinario, presenterà sempre la resistenza d'attrito della terra, che appunto ha per coefficiente ctg α.

Avressimo dunque il prisma B C D, determinato dalla bisettrice B D, il quale secondo la comune ipotesi gravita con tutto il proprio peso su questo piano di rottura B D, mentre spinge contro la parete B C. Immaginando isolato codesto prisma polverulento, si dovrà trovare in equilibrio sotto l'azione del proprio peso e la reazione del muro di sostegno e della massa sottostante al piano di rottura B D.

Se P è la pressione normale del prisma di massima spinta C B D sulla massa sottostante al piano di rottura, sarà P ctg α la componente della pressione secondo D B.

Naturalmente la reazione del muro è uguale ed opposta alla spinta esercitata contro di esso dal terrapieno, e così

pure la reazione della massa sottostante a BD è uguale ed opposta alla pressione (obliqua) su di essa, dovuta al prisma BCD.

Tutte queste forze in particolare debbono soddisfare alle equazioni che assicurano l'equilibrio di BCD supposto isolato, come se fosse non dirò irrigidito ma contenuto da due pareti rigide BC e BD: e fra l'altre dovranno essere zero p. es. le somme algebriche delle loro componenti parallele rispettivamente a CF ed a BC.

La reazione del muro contro il terrapieno avrebbe per componenti:

parallela a CF. . . . . $- \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$

id. a BC. . . . . $- \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha$.

La componente P normale a BD della reazione della massa sottostante a BD ha per componenti:

parallela a CF. . . . . . $P \cos \frac{1}{2} \alpha$

id. a BC. . . . . $- P \operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha$.

La componente parallela a BD della stessa reazione ha per componenti:

parallela a CF. . . . . $- P \operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha$

id. a BC. . . . . $- P \cos \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha$.

Finalmente l'azione del prisma incoerente BCD produrrebbe col proprio peso le decomponenti:

parallela a CF. . . . . . $\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$

id. a BC. . . . . . $\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha$.

Dovressimo dunque avere

$$-\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha + \mathrm{P} \cos \frac{1}{2} \alpha - \mathrm{P} \operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha + \\ + \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha = 0$$

$$-\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha - \mathrm{P} \operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha - \mathrm{P} \cos \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha + \\ + \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha = 0 ;$$

dalle quali si ricava rispettivamente

[1°] $$\mathrm{P}\left(\operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha - \cos \frac{1}{2} \alpha\right) = 0$$

[2°] $$\mathrm{P}\left(- \operatorname{sen} \frac{1}{2} \alpha - \cos \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha\right) + \\ + \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha \left(1 - \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha \operatorname{ctg} \alpha\right) = 0 .$$

E basta soffermarci alla prima per vedere

$$P\left(\operatorname{sen}\frac{1}{2}\alpha\,\frac{\cos^2\frac{1}{2}\alpha-\operatorname{sen}^2\frac{1}{2}\alpha}{2\operatorname{sen}\frac{1}{2}\alpha\cos\frac{1}{2}\alpha}-\cos\frac{1}{2}\alpha\right)=$$

$$=P\,\frac{\cos^2\frac{1}{2}\alpha-\operatorname{sen}^2\frac{1}{2}\alpha-2\cos^2\frac{1}{2}\alpha}{2\cos\frac{1}{2}\alpha}=-\frac{P}{2\cos\frac{1}{2}\alpha}=0\,,$$

cioè l'assurdo di una quantità reale eguale a zero. Il quale assurdo risulta eziandio dalla seconda equazione.

Invece senza ricorrere ad alcun artificio di prismi intermedi, vediamo ora come risponde esattamente a tutte le condizioni dell'equazioni generali d'equilibrio la formola da noi qui proposta

$$S=\frac{\delta\,(h+h')\,h}{2}\operatorname{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\,,$$

la quale si riferisce, com'è naturale, all'intero prisma operante BCM (Fig. 2ª) savrapposto alla scarpa immobile BM, e che per semplicità supponiamo qui per ora senza berma, ed alla cima completo fino al vertice M; il qual prisma in virtù della propria costituzione granulosa disgregata, genera oltre alla propria pressione verticale la spinta trasversale. Essa è dovuta unicamente al carattere di disgregazione della massa operante: infatti se supponiamo quest'ultima imbevuta d'acqua e che si congeli, in cotal modo solidificata non farà che premere verticalmente con tutto il proprio peso sul piano di naturale scorrimento BM, ove per virtù dell'attrito si terrà ferma in equilibrio; ma disgelandosi graviterà bensì egualmente, mentre si aggiunge la spinta

trasversale. Allo stesso modo che riempiendo un vaso con del ghiaccio, in un sol pezzo, allorchè questo venga liquefatto vi sarà nel vaso non soltanto il peso totale del ghiaccio sul fondo, com'era prima, ma aggiungesi inoltre la pressione contro le pareti laterali (*).

Or bene immaginiamo isolato il nostro prisma, che sia contenuto fra due tavole BC e BM, le quali presentino colle proprie faccie interne lo stesso attrito della terra e del muro ritenuti eguali.

Sostituiremo alla resistenza del muro una forza esterna contro alla parete BC, eguale e direttamente opposta alla spinta S esercitata contro essa dal terrapieno, la qual forza immagineremo scomposta in due, l'una Q orizzontale e l'altra fQ verticale, dove f è il coefficiente d'attrito; ed al resto del terrapieno sottostante sostituiamo altra forza che rappresenti la sua reazione, la quale immagineremo eziandio scomposta in due, l'una P normale al piano BM, e l'altra, che sarà fP, diretta secondo BM.

Il prisma BCM per l'effetto complessivo di queste forze reazionarie, e di quelle attive prodotte dal proprio peso congiuntamente alla sua caratteristica costituzione polverulenta, si troverà in equilibrio. Dovranno perciò essere zero le somme algebriche delle componenti di queste forze secondo gli assi ortogonali x, y, che hanno origine dal piede B; e dovranno parimenti essere zero le somme algebriche dei momenti intorno al punto B.

Ora il peso di tutta la massa incoerente, deposta nel detto incassamento CBM, produce secondo questi due assi, chiamando Q la propria spinta orizzontale, le decomponenti

(*) Insisto su questo criterio fisico, che da alcuni matematici viene trascurato.

Orizzontale	Verticale
Q	$\frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg} \alpha$ (*).

La reazione della parete rappresentante il muro di sostegno ha le componenti

$-Q$	$-fQ;$

la reazione normale P del terrapieno le componenti

$P \cos \alpha$	$-P \operatorname{sen} \alpha;$

e la reazione tangenziale fP le componenti

$-fP \operatorname{sen} \alpha$	$-fP \cos \alpha.$

Per quanto si è detto più sopra dovremo dunque avere primieramente

[1] $$Q - Q + P \cos \alpha - fP \operatorname{sen} \alpha = 0$$

[2] $$\frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg} \alpha - fQ - P \operatorname{sen} \alpha - fP \cos \alpha = 0;$$

la prima è evidente sol che si sostituisca $f = \operatorname{ctg} \alpha$. Rispetto alla seconda, dobbiamo anzitutto considerare, quanto rimane di peso libero gravitante sul piano inclinato MB dedottovi fQ, onde ricavare il valore della componente P; e siccome la nostra formola

---

(*) Questa forza verticale, che è inalterabile, va definitivamente ripartita in due, cioè: in fQ assorbita, per virtù dell'attrito, dalla parete di sostegno, e nell'altra residuale $\frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg} \alpha - fQ$, che gravita esclusivamente sul piano inclinato immobile BM della massa inferiore del terrapieno.

$$S = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$$

ci da

$$Q = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \operatorname{sen} \alpha ,$$

donde

$$f Q = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha ,$$

si ha

$$P = \frac{\delta (h + h') h}{2} (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha) \operatorname{sen} \alpha ;$$

quindi sostituendo

$$\frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg} \alpha - \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha -$$

$$- \frac{\delta (h + h') h}{2} \left(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha\right) \operatorname{sen} \alpha (\operatorname{sen} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha) =$$

$$= \frac{\delta (h + h') h}{2} \left(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha - \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha\right) = 0.$$

Passando all'equilibrio di rotazione intorno all'origine B, se si chiamano y, y' ed x, x', i rispettivi bracci di leva delle forze orizzontali e delle verticali, riflettendo che $x = 0$, si ha

$$y Q - y Q + y' \frac{\delta (h + h') h}{2} \left(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha \cos \alpha\right) \operatorname{sen} \alpha \times$$

$$\times \left(\cos \alpha - \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{sen} \alpha\right) = 0$$

$$(b)\quad x'\left[\left(\frac{\delta(h+h')\,h}{2}\,\mathrm{tg}\,\alpha - f\mathrm{Q}\right) - \left(\mathrm{P}\,\mathrm{sen}\,\alpha + f\,\mathrm{P}\cos\alpha\right)\right] =$$

$$= x'\,\frac{\delta(h+h')\,h}{2}\left[\left(\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\cos\alpha\right) -\right.$$

$$- \left(\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\cos\alpha\right)\mathrm{sen}^2\alpha - \left(\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\cos\alpha\right)\times$$

$$\left.\times\,\mathrm{sen}\,\alpha\cos\alpha\,\mathrm{ctg}\,\alpha\right] =$$

$$= x'\,\frac{\delta(h+h')\,h}{2}\left[\left(\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\cos\alpha\right)\left(1-\mathrm{sen}^2\alpha\right) -\right.$$

$$\left.-\left(\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}^2\frac{1}{2}\alpha\cos\alpha\right)\cos^2\alpha\right] = 0$$

Cosicchè la nostra formola generale della S, almeno nei terrapieni senza berma, e completi alla sommità come alla fig. 2ª, risponde con precisa esattezza alle condizioni generali d'equilibrio, le quali se non sono bastevoli per la prova sono pur tuttavia necessarie.

II.

Vediamo cosa ne dice Rankine, nel suo *Manuale di meccanica applicata*, ove ai paragrafi 194 e seguenti riassume la propria teoria *Sulla stabilità delle opere in terra granulosa*, pubblicata nelle *Philosophical transactions* del 1856-57 (1).

---

(1) Vedasi negli *Annales des ponts et chaussés* del 1870, pag. 547 una teoria molto simile dell'ing. M. Considère, il quale dichiara d'essere stato prevenuto da Maurice Lévy, che infatti ne tratta a pag. 264; e quasi contemporaneamente ne trattarono eziandio Winkler e Mohr.

Egli al paragrafo 198, ***Pression des terres contre un plan vertical***, chiamando θ l'angolo che fa la scarpa del sopraccarico colla orizzontale, se adottiamo per il resto le stesse nostre denominazioni, riferibili sempre ad un terrapieno conformato come alla fig. 2ª, *ricava la sua formola generale della intensità o grandezza della spinta, espressa da*

$$S = \frac{\delta h^2}{2} \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \operatorname{sen}^2\alpha}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \operatorname{sen}^2\alpha}} .$$

La direzione della medesima egli l'afferma parallela alla scarpa suddetta (§ 195) *ripetendolo ai paragrafi 198 e 217.*

Il punto d'applicazione ad $^1/_3$ *dell'altezza, come da tutti si conviene.*

Per quest'ultimo non c'è nulla a ridire.

In quanto alla direzione la deduce dalla sua idea fondamentale, che il prisma producente la spinta abbia la base parallela al piano col quale termina superiormente il terrapieno. Per cui la massa compresa fra questo piano inferiore e quello di scarpa naturale delle terre, che è il più ripido possibile, la considera eziandio come parte operante, mentre resta invece affatto inerte, e per nulla può concorrere alla formazione della spinta: la quale unicamente si deve alla massa sovrapposta a quella scarpa immobile.

Da siffatta premessa, che mi pare indubbiamente erronea, va alla conseguenza di quella falsa direzione della spinta, che conduce all'assurdo. Infatti, senza fermarci alla critica che glie ne fa il suo compaesano Darwin (1) notando l'imbarazzo in cui si troverebbe per determinare codesta direzione nei terrapieni terminati superiormente a piano discendente in dentro, come nelle strade di montagna conformate a tetto, ossia a pendio trasversale unico ed in contro-pendenza colla costa, basta a provarlo la evidente confutazione dell'ingegner Gobin (2) il quale gli dice « Supponete che

(1) *Atti della società degl'ingegneri civili* di Londra, anno 1882.

(2) Memoria citata del 1883 (*Ponts et chaussées*).

un muro di poco peso specifico, a parete interna verticale e di larga base, faccia appena equilibrio alla spinta di un terrapieno a raso orizzontale, la quale spinta sarebbe pur essa orizzontale, e perciò diretta nel vuoto passando al disopra della base; sovracaricate ora il terrapieno con altra terra a scarpa, in modo che la spinta, da voi supposta ad essa parallela, applicata sempre ad $^1/_3$ dell'altezza del muro, vada a coincidere col suo prolungamento in un punto della base del medesimo. Nel primo caso sarebbe molto probabile che il muro si rovesci, e nol potrebbe nel caso secondo: tal chè si sarebbe ottenuto il risultato assurdo, di consolidare il muro mercè un maggior carico sulla massa spingente, il quale sopraccarico di necessità deve invece rendere maggiore la spinta ».

Il qual paragone si renderà ognor più evidente coll'esempio dell'ingegner Flamant, che sorreggeva un terrapieno mediante una cassa vuota: cosa facilissima a comprendersi qualora la cassa sia impedita di strisciare e di sformarsi, ed abbia larga base (1).

Passiamo alla misura della grandezza o intensità della spinta S, che il Rankine come si disse di sopra la fa

$$= \frac{\delta h^2}{2} \cos \theta \, \frac{\cos \theta - \sqrt{\cos^2 \theta - \text{sen}^2 \alpha}}{\cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta - \text{sen}^2 \alpha}} \,.$$

Mi affretto a notare anzitutto la perfetta coincidenza di questa espressione colla nostra $S = \frac{\delta h^2}{2} \text{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$, quando si tratti di terrapieni orizzontali. Infatti in tal caso essendo $\theta = 0$, la espressione di Rankine si ridurrà a

(1) A. FLAMANT. *Annali* suddetti, 1882, primo semestre, pag. 620.

$$S = \frac{\delta h^2}{2} \frac{1 - \sqrt{\cos^2 \alpha}}{1 + \sqrt{\cos^2 \alpha}} = \frac{\delta h^2}{2} \frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha} =$$

$$= \frac{\delta h^2}{2} \frac{1 - \cos^2 \frac{1}{2} \alpha + \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} \alpha}{1 + \cos^2 \frac{1}{2} \alpha - \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} \alpha} =$$

$$= \frac{\delta h^2}{2} \frac{2 \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} \alpha}{2 \cos^2 \frac{1}{2} \alpha} = \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha.$$

Ma se in questo caso speciale si trovano d'accordo le due formole, non è così in tutti gli altri casi, ove al terrapieno sovrasti un sopraccarico; nei quali ci permettiamo di designare al lettore quanto ripugnino alcuni risultati numerici della formola di Rankine, e come invece scaturiscono naturali e soddisfacenti quelli della nostra (1).

Supponiamo le terre medie, quelle cioè della scarpa naturale di 45°; cosicchè avressimo, nei diversi valori dell'angolo β che fa coll'orizzonte il piano superiore,

1 Intendesi qui ancora per sopraccarico il più semplice, e come l'abbiamo supposto fin dal § I, vale a dire altra massa di terra sovrapposta al terrapieno orizzontale e regolata a scarpa piana in su, dal limite anteriore fino all'incontro del pendio di naturale scorrimento delle terre, come mostra la fig. 2ª.

Secondo Rankine		Secondo noi
$S = \frac{\delta h^2}{2} \cos\theta \frac{\cos\theta - \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2 45^\circ}}{\cos\theta + \sqrt{\cos^2\theta - \cos^2 45^\circ}}$		$S = \frac{\delta h^2}{2} \frac{\operatorname{tg}^2 22^\circ.30'}{1 - \operatorname{tg}\theta}$ (1)
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}17157$	$\theta = 0$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}17157$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}20879$	$\theta = 25^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}32148$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}23204$	$\theta = 30^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}40594$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}26955$	$\theta = 35^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}57230$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}34047$	$\theta = 40^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 1{,}06631$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}49613$	$\theta = 44^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 5{,}00058$
$S = \frac{\delta h^2}{2}\, 0{,}70711$	$\theta = 45^\circ$	$S = \frac{\delta h^2}{2}\, \infty$.

Laonde concludiamo sulla teoria di Rankine, ov'egli considera arbitrariamente e contro l'esperienza, che operi per la spinta anche porzione della terra sottostante al piano

---

(1) La nostra formola è in tal'ipotesi $S = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 22^\circ,30'$; e siccome $\operatorname{tg}\theta = \frac{h'}{h + h'}$, donde $h' = \frac{h \operatorname{tg}\theta}{1 - \operatorname{tg}\theta}$, così sostituendo verrà $S = \frac{\delta}{2} \left(h + \frac{h \operatorname{tg}\theta}{1 - \operatorname{tg}\theta}\right) h \operatorname{tg}^2 22^\circ.30'$, e finalmente come sopra.

di scorrimento naturale, essere giuocoforza di ritenerla erronea ed inaccettabile: non solo per la falsa direzione della spinta, ch'egli gratuitamente afferma come parallela alla linea di pendio del piano superiore del terrapieno, il che condurrebbe alla conseguenza assurda d'avere maggiore stabilità del sistema coll'aumentare il sopraccarico, ma anche per la grandezza o intensità della spinta medesima, la quale secondo la sua formola risulterebbe, come qui si vede, di valori inverosimili. Specialmente nei terrapieni a sopraccarico molte elevato sarebbero quei risultati eccessivamente scarsi, e l'affidarcisi pericolosissimo.

III.

Passiamo ora a vedere come si spiega dai diversi autori il caso del celebrato prisma triangolare rettangolo del generale Ardant, descritto nel *Mémorial de l'officier du génie* del 1848, e riportato in altre opere di meccanica applicata; e come male soddisfino a ciò le varie formole in uso, mentre quella da noi qui proposta vi corrisponde a capello.

È rappresentato nella fig. 3ª il prisma ABC rettangolo in B, che si appoggia sul proprio vertice A, e contro il piano solido AB, il quale ha una tale inclinazione che il punto di mezzo M dell'altro cateto BC corrisponde sulla verticale che passa per A: tantochè si trova nel più rigoroso e precario equilibrio. Le dimensioni sono determinate in modo che il cateto BC nella indicata posizione faccia colla verticale l'angolo 55°, assunto per l'inclinazione naturale BF della sabbia; e sopra il suo piano s'inchioda un foglio di carta coperto della stessa sabbia incollata onde vi sia non minore attrito.

Riempiendo la spazio FCBD con uno strato di sabbia orizzontale indefinito, la sua massa estrema viene costituita da due prismi triangolari rettangoli identici BCV e BFV.

Il primo gravita con tutto il proprio peso sul piano inclinato BC, mentre è pur contenuto internamente dalla decomponente verticale della spinta del secondo, che ha per risultante S*s*, applicata in *s* ad $\frac{1}{3}$ dell'altezza *h* del piano verticale di divisione BV: la decomponente orizzontale *s*L essendo la sola a spingere in fuori, col momento proporzionato alla sua altezza sul punto A.

Col teorema in uso di Français (1) affermato sul principio del prisma di massima spinta di Coulomb, chiaramente esposto dal Navier nelle sue lezioni sull'applicazione della meccanica alle costruzioni (2) non si riesce a spiegarlo senza fare una larga ed inverosimile parte alla resistenza di coesione del terrapieno, la quale altronde nella sabbia è tenuissima. Ed infatti astraendo da questo termine insignificante, si ha da quelle formole, ritenendo la stessa $\alpha = 55^\circ$,

$$\text{il momento della spinta} = \frac{1}{12}\,\delta h^3 \times 5{,}4475$$

$$\text{ed il momento della resistenza} = \frac{1}{12}\,\delta h^3 \times 1{,}3685.$$

Il colonnello del genio B. De Benedictis pubblicando nella *Rivista militare italiana* del 1865 un suo ingegnoso scritto intitolato *Nuovo metodo facilissimo per calcolare la spinta dei terrapieni* al paragrafo 5 dice meno esattamente, che il prisma ABC (Fig. 3ª) prima di caricarlo di sabbia si *rovescierà* girando attorno al punta A, mentre si trova invece nell'equilibro instabile; e che messavi la sabbia sta fermo, perchè la spinta di essa si esercita secondo la *verticale* R, come se in nessun altro senso spingesse.

Più recentemente il capitano del genio G. Figari colla pubblicazione dei suoi importanti *Studi sulla stabilità dei muri di sostegno di terre o di acque* (3) per ispiegare questo rimarchevole esperimento dell'Ardant, trovandosi a

---

(1) *Memorial de l'officier du génie*, N. 4 del 1820.
(2) Sezione seconda, articolo IV, paragrafi 225, 231.
(3) *Giornale d'artiglieria e genio*, Roma, 1883.

disagio colle sue formole ricavate dallo stesso principio del prisma o cuneo di massima spinta, in un terrapieno disposto secondo un unico piano; e particolarmente del cuneo, come egli dice, non aderente al rivestimento, si vede costretto di sottilizzare, distinguendo l'attrito della sabbia sulla sabbia in moto, da quello di primo distacco: e crede indispensabile alla richiesta spiegazione quest' ultimo, che se lo prefigge corrispondente ad un angolo colla verticale di 50° invece dei consueti 55°. Con siffatto ripiego, alquanto arbitrario, egli costringe le sue formole a tali termini trigonometrici, da indicare la direzione della spinta in modo che intersechi comunque la faccia di appoggio AB (Fig. 3ª); e ciò lo accontenta per indursi a conchiudere la impossibilità del rovesciamento del prisma ABC.

L' ingegnere-capo A. Gobin nel precitato suo lavoro inserto negli *Annales des ponts et chaussées* del 2° semestre 1883, conformandosi a quanto già disse intorno a questo problema il professore ingegner Collignon nel suo *Cours de mécanique*, sulle condizioni di *equilibrio instabile* in cui si trova il prisma prima di caricarlo di sabbia, e di *equilibrio stabile* dopo che sia stato caricato fino al sommo livello CF, riferisce a pag. 135 che quest'ultimo equilibrio dipende da un certo limite nella quantità assoluta di peso del prisma parziale di sabbia BCV, supposto il piano di scorrimento naturale di essa inclinato alla verticale 56°. E pertanto egli applicando i suoi calcoli, viene a stabilire a pag. 178 l'esorbitante rapporto di 0,2425 ad 1,3590 fra il momento della spinta e quello della resistenza: confermandolo poscia a pagine 297 coll'altra proporzione 0,2635 ad 1,46, che dice di aver ottenuta a seguito di una certa sua esperienza, che ivi si fa a descrivere, ma troppo in succinto, lasciando desiderare più di uno schiarimento indispensabile.

Da ultimo, che io sappia, il professor I. Boussinesq di Lilla, autore di altra teoria, con una nota inserta nel fascicolo di novembre 1883 dei suddetti *Annales des ponts et chaussées*, pag. 517 e 518, sostiene non potersi avere l'equilibrio del prisma di Ardant che quando sia l'angolo della

scarpa naturale $\alpha < 51^\circ.49'.40''$; nel qual limite si avrebbe, secondo lui, soltanto l'equilibrio instabile. E se il Gobin ottenne l'equilibrio stabile colla sabbia scorrevole a 56°, dice che si deve all'altra resistenza dell'attrito delle guancie, o pareti laterali della cassetta entro la quale stava la sabbia esperimentata.

Più confacenti alla teoria di Boussinesq riuscirono poscia le formole *semiempiriche* dell'ingegnere Leygue (1) fautore dei muri a strapiombo, il quale applicandole al prisma di Ardant ricava dei valori meno esagerati di quelli di Gobin.

A fronte di tutto ciò che è stato tentato per dare spiegazione colle formole in uso di quest'arduo problema di Ardant, figurandosi ulteriori ipotesi più o meno gratuite e molto discutibili, ecco invece il risultato soddisfacentissimo che abbiamo colla semplice applicazione della nostra formola.

La spinta S*s* del prisma parziale interno B F V si esprime dunque con

$$\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha = \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30'.$$

le cui decomponenti saranno

$$\text{Q (orizzontale)} = \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \times \operatorname{sen} 55^\circ.$$

$$\text{P (verticale)} = \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \times \cos 55^\circ.$$

La spinta orizzontale agisce bensì con un potente braccio di leva attorno al fulcro A, per fare rovesciare il prisma A B C; ma sopra il medesimo gravita tutto il peso della massa di sabbia BCV, che reagisce colla propria risultante in R, ad $\frac{1}{3}$ C V dalla verticale V B; ed inoltre è rattenuto eziandio dalla suddetta decomponente P per mezzo dell'attrito.

---

(1) *Annales des ponts et chaussées*, nota 98, novembre 1885.

Cosicchè abbiamo in fin dei conti nel nostro caso speciale, il momento della forza orizzontale che tende a rovesciare il prisma $= \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \times \operatorname{sen} 55^\circ. \left(AB \operatorname{sen} 55^\circ. + \frac{1}{3} h\right)$;

ove essendo $AB = \frac{1}{2} BC \operatorname{tg} 55^\circ. = \frac{1}{2} h \frac{\operatorname{sen} 55^\circ.}{\cos^2 55^\circ.}$, e sostituendo, verrà alla fine il momento della spinta espresso da $\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \times \operatorname{sen} 55^\circ \left(\frac{1}{2} h \operatorname{tg}^2 55^\circ. + \frac{1}{3} h\right)$, cui sostituendo i valori relativi, viene

$$= \frac{\delta h^2}{2} 0{,}52057^2 \times 0{,}81915 \left(\frac{1}{2} h\, 1{,}42815^2 + \frac{1}{3} h\right) =$$

$$= \frac{\delta h^2}{2} 0{,}27099 \times 0{,}81915 \left(\frac{1}{2} h\, 2{,}0396 + \frac{1}{3} h\right) =$$

$$= \frac{\delta h^3}{2} 0{,}22198 \left(\frac{2{,}0396}{2} + \frac{1}{3}\right) = \frac{\delta h^3}{2} 0{,}22198 \times 1{,}3531 =$$

$$= \frac{\delta h^3}{2} 0{,}30036 = \underline{0{,}15018\, \delta h^3}.$$

E pel momento complessivo della resistenza avremo

$$\frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg} 55^\circ. \times \frac{1}{6} h \operatorname{tg} 55^\circ. + \frac{\delta h^2}{2} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \cos 55^\circ. \times \frac{1}{2} h \operatorname{tg} 55^\circ. =$$

$$= \frac{\delta h^3}{12} \operatorname{tg}^2 55^\circ. + \frac{\delta h^3}{4} \operatorname{tg}^2 27^\circ.30' \operatorname{sen} 55^\circ. =$$

$$= \delta h^3 \left(\frac{1{,}42815^2}{12} + \frac{0{,}52057^2 \times 0{,}81915}{4}\right) =$$

$$= \delta h^3 \left(\frac{2{,}0396}{12} + \frac{0{,}2710 \times 0{,}81915}{4}\right) =$$

$$= \delta h^3 \left(0{,}16996\ldots + \frac{0{,}22199}{4}\right) =$$

$$= \delta h^3 (0{,}17000 + 0{,}05550) = \underline{0{,}22550\, \delta h^3}.$$

Il quale ultimo valore, come si vede, prevale come 3:2 su quello precedente del momento della spinta, per cui si deve avere, come si ha in effetti, un certo equilibrio stabile del prisma.

IV.

Dal fin qui detto resta dunque provato, che le formole in uso non reggono alla critica e conducono tutte a risultamenti erronei, mentre la nostra che qui proponiamo, sebbene non ancor dimostrata con raziocinio diretto, corrisponde esattamente a tutti i casi messi alla prova, ed in nessun modo ci è riuscito di coglierla in fallo come le altre. Ciò soltanto par che dovrebbe bastare per adottarla di preferenza, non fosse altro come formola empirica: ma aggiungeremo ora quel diretto ragionamento, tal quale noi facemmo allorchè ci venne dato di concretarla, augurandoci che la genuina esposizione del medesimo possa egualmente convincere coloro che vogliano seguirlo senza idee preconcette in contrario.

PROBLEMA.

Premesso che la terra o sabbia scorra più o meno lentamente pel suo immobile declivio naturale M B, inclinato alla verticale coll'angolo α, (Fig. 4ª) sia BCM il profilo di un terrapieno sovrappostovi sorretto da una parete verticale BC, del quale cercasi 1° la *intensità* della risultante spinta, 2° la sua *direzione*, 3° il *punto d'applicazione* contro la detta parete di sostegno.

1°. Da prima gli è certo, che tutta la massa instabile del prisma operante BCM, sovrapposta all'immobile piano di scorrimento MB, concorre con ogni sua parte, più o meno

secondo la rispettiva posizione, a formare la spinta, che da quella massa unicamente proviene: quindi crescendo o diminuendo essa, che ha per coefficiente CF proporzionale a tg α, base comune ai due prismi parziali BCF e CFM, crescerà o diminuirà la spinta. Cosicchè per questo primo riflesso, se chiamiamo come da principio, δ il peso specifico della terra, ed h, h' le rispettive altezze dei due distinti prismi parziali BCF e CFM, la spinta risulterà in una certa proporzione diretta della massa, che è rappresentata, nella unità di lunghezza, da

$$\frac{\delta\,(h+h')\,h}{2}\,\mathrm{tg}\,\alpha.$$

D'altra parte la medesima massa sarà tanto più libera a scorrere e spingere, per quanto è più sciolta ed incoerente: onde crescendo il suo attrito, che ha per coefficiente ctg α, diminuirà per questo rispetto la spinta, e così viceversa.

Per cui a prima giunta si direbbe senz'altro, che crescendo la spinta colla massa e diminuendo col crescere dell'attrito e viceversa, la sua espressione generica fosse

$$\frac{\delta\,(h+h')\,h}{2}\times\frac{\mathrm{tg}\,\alpha}{\mathrm{ctg}\,\alpha}=\frac{\delta\,(h+h')\,h}{2}\,\mathrm{tg}^2\,\alpha.$$

Se non che vediamo subito in quanto al coefficiente trigonometrico che, a parità di altezza, la variabile α non può figurarvi intera, giacchè quando la terra fosse stemperata in poltiglia liquida, in tal caso $\alpha = 90°$ ci menerebbe all'assurdo di una spinta infinita (1). Ed in vero abbiam da prima supposto esageratamente, che l'aumento della spinta

---

1 Si costruisca la curva delle progressive spinte, espresse dalle ordinate proporzionali alle tangenti quadrate dei rispettivi angoli α, rappresentati gradualmente dall'equabile crescere delle ascisse, e si vedrà anche graficamente l'esagerata loro progressione, sino all'inammissibile infinito.

dovuto al crescere della massa, la quale è proporzionale a $\operatorname{tg}\alpha$, avvenga in giusta proporzione della medesima; mentre invece, essendo la prima dipendente da

$$\frac{\delta(h+h')h}{2}\operatorname{tg}\alpha\cos\alpha=\frac{\delta(h+h')h}{2}\operatorname{sen}\alpha,$$

e la seconda rappresentata da

$$\frac{\delta(h+h')h}{2}\operatorname{tg}\alpha,$$

si vede chiaro quanto più rapido sia col crescere di α, l'aumento della massa di quello della correlativa spinta (1).

Concordemente diminuendo la cotangente, che trovasi per denominatore, si aumenta bensì anche per questo rispetto la spinta; ma essa pure non aumenta tanto di quanto la cotangente va diminuendo, imperciocchè se in proporzione giusta della medesima sta la diminuita coesione della terra, il piano di scorrimento di essa si rende per contrario meno ripido. E la riduzione del denominatore va di perfetto accordo con quella del numeratore, ridotti entrambi per la stessa causa dipendente dal comune pendio.

Conviene adunque moderare nella nostra formola quella variabile α, che costituisce il coefficiente trigonometrico $\operatorname{tg}^2\alpha$, adottandovi un angolo $\beta<\alpha$; la cui proporzione dovrà esser costante in tutti i casi di qualunque specie di terra più o meno disciolta. E poichè nel caso appunto dello stato liquido in cui $\alpha=90^\circ$, deve necessariamente risultare quel coefficiente eguale all' unità, onde avere per la intensità della spinta $\frac{\delta h^2}{2}$, come dall'idrostatica, così l'angolo ridotto β in

---

(1) Veramente questa sproporzione è poco sensibile fino agli angoli che non superino i 30° o 35°, limite massimo della metà della inclinazione ordinaria nelle terre o sabbie più sciolte.

questo caso dovrà essere di 45°, e per conseguenza in ogni caso sarà $\beta = \frac{1}{2}\alpha$. Laonde la formola della intensità o grandezza della spinta S risulterà

$$S = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha .$$

2°. La direzione di questa spinta, nello stato di quiete del terrapieno, non può essere che parallela al piano di scorrimento naturale M B, perchè ogni particella gravitando su quel declivio rispettivo, tende a scorrere lunghesso il medesimo, fino a spandersi orizzontalmente, se la terra sarà stemperata in poltiglia liquida (1).

Non vogliam dire già, che la direzione della scarpa naturale determini il cammino effettivo di ogni particella del prisma operante, come se tutte scorressero parallele fra loro, quando col toglierci il sostegno venisse lasciata libera la terra di cadere; il qual cammino in verità è guidato per infinite direzioni diverse, che all'atto pratico seguono andamento curvilineo. Ma riteniamo bensì quella inclinazione, come direzione unica della tendenza iniziale, ossia del moto virtuale comune a ciascuna particella, che fa conato contro alla immobile parete di sostegno (2), mentre allo stesso tempo gravita sulla propria base. Tale direzione primitiva non può nè convergere nè divergere da quella dello scorrimento naturale.

E codesta tensione, più o meno contrariata dall' attrito, ci da colla sua parte prevalente quella forza che chiamiamo

(1) Confermato dalle accurate sperienze dell'ing. Ernesto Siegler, secondo il suo rapporto al Congresso scientifico di Blois, del 6 settembre 1884. e dei posteriori ragguagli da lui pubblicati sugli *Annales des ponts et chaussées*, aprile 1887, pag. 488, Nota 26.

(2) Il moto virtuale in ogni particella sarà tanto più intenso quanto più essa si troverà approfondita nel terrapieno, come mostrasi nel seguente § 3°.

spinta, la cui intensità si è determinata precedentemente; la quale sarà dunque diretta, da ogni punto del terrapieno in istato di quiete, parallelamente alla scarpa naturale M B.

Del resto è ben semplice a convincersi di ciò col calcolo. Mantenendo la denominazione S per la risultante spinta declive, e chiamando Q la sua decomponente orizzontale, avremo di conseguenza la decomponente verticale espressa da $Q \operatorname{ctg} \alpha$; e quindi $S = Q \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$. La tangente dell'angolo che fa la direzione declive della spinta S colla verticale sarà

$$\frac{Q}{Q \operatorname{ctg} \alpha} = \frac{1}{\operatorname{ctg} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha;$$

che è quanto dire, essere codest'angolo eguale ad α (1).

3°. Per determinare il punto d'applicazione della spinta contro alla parete di sostegno, cominciamo dal supporre che la scarpa C L del sopraccarico (Fig. 5ª) stia alla massima inclinazione naturale, vale a dire parallela alla scarpa di scorrimento B M.

La massa instabile LCBM di questo terrapieno si costituisce essenzialmente del corpo della scarpa BCLN, composto da sottili falde verticali disgregate, parallele alla parete di sostegno BC.

La sommità di ciascuna falda gravita col proprio peso unitario della terra, e spinge lateralmente secondo la configurazione molecolare in proporzione del peso di questa unità. Nello strato immediatamente sottoposto, che sorregge il primo, il peso relativo e la conseguente spinta declive sarà doppia; così nello strato successivo sarà tripla, e via

(1) Se la parete di sostegno invece di essere rustica fosse, contro ogni ragionevole supposizione pratica, intonacata e liscia, in modo che l'attrito sia minore, ossia espresso da $\operatorname{ctg} \alpha' < \operatorname{ctg} \alpha$, la direzione della spinta S si modificherà risultando più adagiata, fino a ridursi orizzontale nel caso dell'attrito nullo; come potrebbe quasi avverarsi addosso ad una parete levigatissima.

dicendo. In modo che il centro di spinta in ogni falda verticale della massa sovrapposta alla scarpa immobile BM si troverà ad $^1/_3$ della propria altezza dal rispettivo piede: e quindi coincidendo tutte queste spinte parziali sulla parallela SR, che ci dà la loro comune direzione, ne andrà applicata la risultante in R, ad $^1/_3$ d'altezza dal piede della parete di sostegno BC.

Vi resta ancora la piccola massa triangolare LMN, che pur essa sospinge col proprio peso. Se non che questa spinta aggiuntiva ha relativamente un valore insignificante: e ciò non tanto per la piccolezza relativa del proprio volume, che del resto non si trascura nel computo della intensità, quanto per trovarsi esso più internato e più disteso sulla scarpa di scorrimento, in modo da ridursi rapidamente le spinte parziali delle rispettive falde elementari, ove diminuiscono secondo la radice quadrata delle proprie altezze (1). Per cui questa minor massa suprema non isposta sensibilmente il punto R di applicazione della risultante; e per quel pochissimo che lo sposta avviene inferiormente, e quindi a maggior vantaggio della stabilità del sostegno: onde nulla si compromette a trascurare codesto spostamento.

Suppongasi ora l'intero prisma triangolare BCM' posato

(1) Se tutto il terrapieno si spandesse sottilissimamente sul piano di scorrimento, vi sarebbe rattenuto dal proprio attrito, che è proporzionale al suo peso; ma se invece la medesima quantità di terra vi si accumula, sovrapponendone le particelle fra loro, la relativa spinta si manifesta e cresce, mentre si mantiene costante la resistenza d'attrito. Essendo la spinta in ogni falda verticale proporzionale al quadrato della propria altezza, ne viene di conseguenza che in un terrapieno conformato secondo il profilo della figura 4ª le particelle costituenti le falde più internate, ossia più lontane dalla parete di sostegno, che sono sempre le meno alte, concorrono molto meno efficacemente alla formazione della spinta: a segno che la stessa quantità d particelle, costituenti una sola falda contigua alla parete di sostegno daranno una spinta doppia di quella che darebbero le medesime se costituissero invece due falde d'egual grossezza insistenti sulla metà della rientranza del terrapieno.

sulla scarpa naturale. Le sottili falde verticali che lo costituiscono spingono tutte parallelamente ad M′B, e ciascuna con intensità crescente in proporzione del quadrato della propria altezza, a seconda di una curva logaritmica: di modo che sarà minima, oltre ad essere eziandio diretta presso al piede della parete di sostegno, la spinta delle falde superiori prossime ad M′, e massima quella delle inferiori, che concentrano le proprie risultanti presso l'altezza R. Cosicchè tanto più prevalenti riesciranno le spinte delle falde inferiori, per quanto più sottili e di maggior numero esse si possono figurare indipendenti l'una dalle altre: di guisa che nello stato liquido, che sono minime e si possono considerare di numero pressochè infinito, la risultante di tutto il prisma, che in tal caso giacerà orizzontalmente, coincide in R (1).

---

(1) Soltanto che s'immagini quel prisma di terra spingente diviso in 200 falde verticali d'egual grossezza, e ciascuna che operi per proprio conto indipendente dalle altre, la loro risultante cade già al disopra di $^1/_4$ dell'altezza della parete di sostegno BC.

Ma se la massa avrà legame e consistenza, come sarebbe p. es. un agglomerazione di pietrame angoloso specialmente se esso sarà di forma piatta, nella quale agglomerazione bisogna assegnare notevole grossezza alle singole falde verticali, e quindi limitarle a picciol numero, per poterle ritenere gravitanti ciascuna con indipendenza dalle altre, il punto d'applicazione starà più in basso: fino a che collegandosi quella massa pietrosa a guisa di muro a secco, corrisponderà presso al piede, ove quasi eliminerebbesi ogni momento di rotazione della spinta, annullandosi in maggior parte essa medesima al pari dell'angolo α.

Deduciamo anche da ciò, che se il terrapieno trovasi incastrato fra due muri, e sia di materia grossolana lastriforme, spingerà le pareti di sostegno con minore effetto che se queste sorreggessero il medesimo terrapieno a rientranza indefinita, perchè il punto d'applicazione della spinta in tal caso cadrà notevolmente più basso di $\frac{1}{3}$; mentre se la massa spingente fosse invece sabbia finissima e secca, in modo da poterla immaginare distinta in un gran numero di sottili falde verticali incassate fra i due muri, eretti a congruo intervallo acciocchè non possano reggervisi per contrasto reciproco, quella spinta di poco o

Impertanto diremo che per qualsiasi inclinazione di scorrimento naturale della terra o sabbia, il punto d'applicazione della spinta di essa è a non più di $\frac{1}{3}$ d'altezza dal piede della parete di sostegno, e sempre molto prossimo a questo limite: cui si avvicina tanto più per quanto è più adagiata sull'orizzontale quella inclinazione: di guisa che, nel caso della terra ridotta a poltiglia liquida, raggiunge esattamente quel limite di $\frac{1}{3}$.

V.

Riassumendo quanto abbiamo fin qui esposto, concludiamo: che le formole in uso secondo il principio di Coulomb, propugnato da Prony, Français, Venturoli, Navier, Poncelet, ecc. per la determinazione della spinta dei terrapieni non sono scevre di errori, non soddisfacendo neppure alle condizioni dell'equazioni generali d'equilibrio. Rankine ne propose ultimamente una diversa, cui si accostarono Considère, Winkler, Maurice Levy, Mohr, ecc., ma abbiam veduto

---

nulla differirà dalla spinta del terrapieno indefinito: talmentechè si ottiene la spinta eguale se la massa racchiusa fosse ridotta a poltiglia liquida.

Ed in consonanza di ciò rispondono gli esperimenti fatti dall'egregio ingegner Gobin con sabbia fina e secca, ristretta in un intervallo di 6 *cm* sull'altezza di 40 a 50, dei quali ne da ragguaglio negli *Annales des ponts et chaussées* dell'agosto 1883.

Egli non vi notò neppur differenza colla spinta ottenuta ad intera massa libera a rientranza indefinita, sebbene un qualche divario debba esservi, eguagliandosi le spinte nei due casi soltanto quando si tratti di massa liquida: onde una qualche diversità l'avrebbe probabilmente avvertita se avesse invece adoperato sabbia grossa.

com'essa conduce perfino all'assurdo, sia nella determinazione della propria grandezza e sia più ancora nella direzione. Parecchie altre, ci siam dati cura di applicarle allo impressionabile caso del prisma triangolare rettangolo di Ardant, che in tale argomento è la pietra di paragone, e vedemmo come si ribellano a spiegarlo senza il ripiego di ulteriori ipotesi assai dubbie.

In tale stato di cose ci siam fatti arditi di proporre qui una nostra formola, la quale come abbiamo ampiamente dimostrato, soddisfa in contrapposto a tutte le condizioni volute, sia dall'equazioni generali d'equilibrio, sia dallo specioso caso del prisma di Ardant e di qualunque altro esempio pratico: per cui, finchè in essa pure non si riscontri un qualche errore come si rinviene nelle altre, mi par che meriti la preferenza nella pratica applicazione, almeno come formola empirica.

Ma a renderla più accettabile si è aggiunta in fine la genesi della sua formazione, deducendone con elementare ragionamento quella espressione della intensità o grandezza della spinta, nonchè la direzione ed il suo punto d'applicazione: per cui la riteniamo eziandio come dimostrata razionalmente.

Saremmo ben lieti se si volesse provare di applicarla ad altri nuovi casi per esperimentarne vieppiù l'esattezza; ed a tal'uopo, or che siamo usciti dalla lunga e laboriosa via delle calcolazioni teoriche, per le quali conveniva la semplicità, la si riproduce qui nella sua espressione generale, come l'abbiamo premessa nel frontespizio di questo scritto, per applicarla ai casi più complessi della costruzione, figurandoci un profilo di fortificazione alla Carnot col terrapieno a sopraccarico ritirato; come mostra la seguente fig. 6ª ed ultima.

Basta che la grande berma o marciaronde CD, sia determinata nel suo rapporto con CF, per avere ancora il sopraccarico DFLN in funzione di tg α.

Siano h, h', h'', le rispettive altezze della parete di sostegno BC, del sopraccarico, e del suo triangolare comple-

mento L N M; e sia z il numero delle volte che C D entra in C F.

Avremo anzitutto $CF = h \operatorname{tg} \alpha$, e

$$DF = h \operatorname{tg}\alpha - \frac{h \operatorname{tg}\alpha}{z} = h \operatorname{tg}\alpha \frac{z-1}{z};$$

quindi saranno i volumi parziali nella unità di lunghezza

$$BCF = \frac{h^2}{2} \operatorname{tg}\alpha,$$

$$DMF = \frac{h' + h''}{2} \times \frac{z-1}{z} h \operatorname{tg}\alpha,$$

$$LMN = \frac{h''}{2} \times \frac{h''}{h' + h''} \times \frac{z-1}{z} h \operatorname{tg}\alpha;$$

e perciò tutta la massa del nostro terrapieno B C D L N B, del peso specifico δ, sarà

$$\delta h \left(\frac{h}{2} + \frac{h' + h''}{2} \times \frac{z-1}{z} - \frac{h''}{2} \times \frac{h''}{h'+h''} \times \frac{z-1}{z}\right) \operatorname{tg}\alpha =$$

$$= \delta h \left(\frac{h}{2} + \frac{z-1}{z} \times \frac{2h'^2 + 4h'h''}{4(h'+h'')}\right) \operatorname{tg}\alpha;$$

e la sua spinta, che per quanto si è dimostrato, è diretta parallelamente al pendio di scorrimento naturale, ed applicata contro alla parete di sostegno in R, ad $^1/_3$ d'altezza dal suo piede, viene secondo la ricavata formola, $S = \frac{\delta (h + h') h}{2} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$ del precedente § IV, espressa appunto dalla nostra formola generale

$$S = \delta h \left[\frac{h}{2} + \frac{z-1}{z} \times \frac{h'^2 + 2h'h''}{2(h' + h'')}\right] \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \alpha$$

la quale è meglio applicabile ad ogni caso pratico.

E qui avvertesi, che il sopraccarico invece di avere il piede ritirato lo avesse avanzato all'infuori del punto C, in modo che a vece del parapetto cuopra una parte o tutta la grossezza del coronamento del muro di sostegno, in tal caso basta di considerare nel calcolo la parete interna del medesimo come più alta, cioè protesa in su fino alla sua intersezione colla scarpa del sopraccarico.

FILIPPO CERROTI
tenente generale

Fig 5ª
L
Q
M
M'
S
V

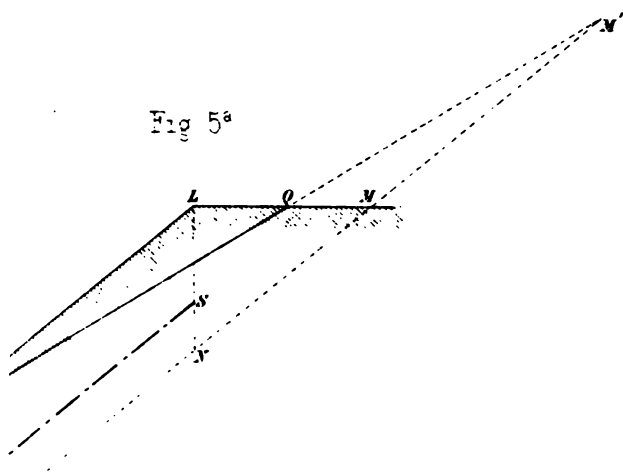
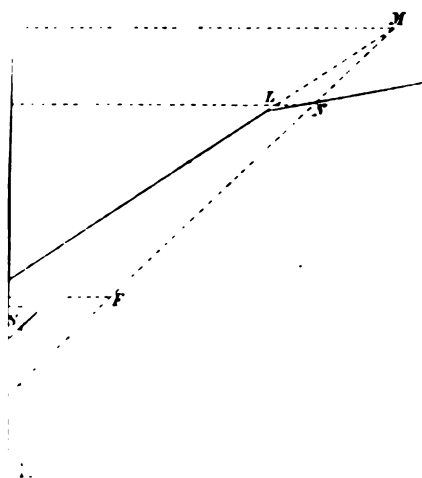



Fig. 6ª
M
L
V
F
S

ALCUNE PROPOSTE

RIGUARDO ALL'ARTIGLIERIA DA CAMPAGNA

La tanto dibattuta questione dell'aumento e riordinamento dell'artiglieria da campagna sta per avere, grazia all'attuale amministrazione della guerra, una completa e favorevole soluzione, nè sarà questa per certo, una delle minori sue benemerenze. Gli è ben vero che, mentre presso di noi, da taluni si cercava di scemare l'importanza del cannone nelle battaglie o facendo il confronto della mortalità tra gli artiglieri ed i fantaccini nell'ultima guerra franco-germanica o stabilendo il parallelo tra i punti colpiti da un manipolo di fanteria ed una batteria d'artiglieria contro bersagli di carta nella imperturbata tranquillità di un poligono e pur di raggiungere lo scopo si accumulavano cifre su cifre, trascurando tutti gli altri fattori dell'azione in campo vero, i nostri vicini, ad ogni bilancio, andavano chiedendo nuovi fondi per accrescere di numero o di potenza le loro batterie da campagna; è vero altresì che la politica dei mezzi termini, dei ripieghi, delle parvenze, parve colla gloriosa ma deplorevole giornata di Dogali, aver fatto il suo tempo, sicchè l'opinione pubblica, concorde, reclamava un immediato ed energico .cambiamento d'indirizzo; ma, con tutto ciò, non erano nè pochi nè lievi gli ostacoli che il dicastero della guerra aveva a superare per raggiungere la meta. L'aver ottenuto dal Parlamento i fondi necessari, l'aver ideato e coordinato il vasto progetto, l'averlo condotto a buon ter-

mine con mezzi limitati, senza scosse, senza perturbazioni, l'aver ridotto al loro giusto valore le teoriche di una scuola che per molti anni aveva inneggiato ai vantaggi di una organica prettamente difensiva, è tal risultato che formerà il più bel vanto di chi regge attualmente l'amministrazione della guerra e dei suoi consiglieri. Se non che la vastità del concetto, l'incertezza del successo, il bisogno di concentrare tutti gli sforzi nella sostanza dell'argomento, fecero forse dimenticare o passare inosservate certe migliorie che si potevano subito ottenere, seppure non fu giudicato miglior consiglio rimandarle a tempo più opportuno; ma ad ogni modo le sono piccole mende ad un' opera sotto molti aspetti perfetta: come tali, non mi si vorrà dar taccia di presuntuoso, se affidandomi alla poca esperienza acquistata nei reggimenti da campagna imprendo brevemente a discorrerne.

Batterie permanenti. — Colle 16 batterie, ossia i 96 pezzi portati dal nuovo organico, credo possa dirsi raggiunta la più razionale potenza d'artiglieria nel corpo d'esercito. Pretendere un ulteriore aumento basato sulle disposizioni prese al riguardo da qualche altra potenza, ma di problematica utilità, sarebbe un non tener conto della scarsezza della nostra produzione equina e dei mille altri bisogni cui stentatamente si può far fronte nei limiti possibili del bilancio ed un trascurar troppo la natura dei terreni su cui più probabilmente avremo a combattere.

Lodevole adunque, a mio parere, è l'assegnazione fatta delle batterie nel corpo d'esercito; lodevolissimo l'aumento nella proporzione del maggior calibro, ed il concentramento del minore in una sola brigata alle truppe supplettive; con la qual disposizione, si ottiene che le batterie da 7 possono essere condotte al loro vero còmpito di artiglieria leggera; si ottiene l'unificazione del calibro in tutte le brigate e si evita l'inconveniente che una batteria di 6 pezzi da 7 divisionale possa venir destinata all'avanguardia determinando per tal fatto, fin dai primi momenti dell'azione una circo-

stanza d'inferiorità di fronte a una batteria avversaria, che sarà sempre di maggior calibro.

Ma, se si è raggiunto l'ideale riguardo al numero delle batterie permanenti ed alla loro potenzialità, qualche piccolo progresso sarebbe ancora a desiderarsi riguardo alla preparazione del personale ed al completo affiatamento di quel complesso di elementi, che costituiscono la batteria. Stabilita la formazione di guerra su sei pezzi, avendo ogni batteria, sul piede di pace 90 uomini e 45 cavalli se da 9, 42 se da 7, riterrei un grande vantaggio d'indole essenzialmente morale se le si dessero permanentemente in pace tutti i pezzi che deve avere in guerra togliendole tutti i cassoni: difatti tuttavolta che si deve manovrare in campagna, i cassoni sono divisi, dunque sarebbe razionale che anche nelle evoluzioni in piazza d'armi, non figurassero mai: essi dovrebbero solo venir tratti fuori da magazzini per le esercitazioni tattiche e le grandi manovre.

Coll'effettivo di pace, uomini, cavalli e materiale, si completi la batteria di combattimento; per passare sul piede di guerra non si avrà che a provvedere ai cassoni e ai carri della riserva coi richiamati ed i cavalli arruolati o requisiti. Per tal modo tutti gli elementi occuperanno permanentemente, in pace, il posto che dovranno occupare in guerra; gli ufficiali al fuoco non avranno a fare con uomini nuovi o poco conosciuti, e terranno come innestate nel sangue tutte le esigenze della loro batteria al fuoco, per ciò che riguarda estensione della fronte, accessibilità della posizione e difficoltà del comando; il miglior elemento, che è in massima quello sotto le armi, perchè più allenato ed affiatato sarà destinato al servizio più importante cioè: ai pezzi e infine, tutti i graduati e gli ufficiali in ispecie, conosceranno bene tutti i cannoni che dovranno adoperare in guerra; il quale vantaggio pare non debbasi ritenere trascurabile, poichè, se attualmente, per ogni singolo pezzo adoperato dalla batteria si deve tener conto con gran gelosia dei colpi sparati, delle visite passate, dei guasti sofferti e delle riparazioni avute, è segno che la perfetta conoscenza di tutti i

caratteri del pezzo, è cosa utile e necessaria; ora se così è per quattro pezzi, perchè non dovrà esserlo per gli altri custuditi accuratamente nei magazzini? Perchè la conoscenza degli uni si dovrà solo fare in guerra vera e quello degli altri in ogni occasione lungo l'anno?

Si obbietterà che per le esercitazioni tattiche, pei campi e le grandi manovre occorrono i cassoni, ed è verissimo, ma ad ogni modo, l'effettivo di pace di una batteria, non è sufficiente per la formazione che si richiede in queste circostanze e bisogna toglierne in imprestito ad altre; orbene io vorrei appunto che la batteria destinata a quel dato campo vi intervenga con tutti i suoi pezzi e dia tutto il servizio della batteria di combattimento; un'altra batteria *sussidiaria* darà tutto il servizio dei cassoni e della riserva con tutto il suo personale, ufficiali, uomini e cavalli; se con ciò, si avrà qualche individuo in esuberanza, non sarà che un vantaggio per la sua istruzione, ma si consacri il principio che al fuoco ed in qualunque circostanza di pace o di guerra, il capitano abbia sempre ed esclusivamente la sua batteria di combattimento; si smetta il sistema di togliere al capitano ora un pezzo, or una muta, or questo, or quell'altro elemento; si rispetti l'individualità e l'inviolabilità della batteria.

È ella cosa seria l'incertezza in cui si trovano tuttodì le nostre batterie all'avvicinarsi delle grandi manovre o delle riviste? niuno può mai prevedere con fondamento se vi deve intervenire su sei, su otto o su quattro pezzi, se deve avere o no i cassoni, se deve funzionare da artiglieria o da treno? È ella cosa seria questa, ripeto? Eppure, colle nostre brevi ferme, coll'ambiente poco militare che si respira nei nostri paesi, avressimo tanto bisogno di serietà in tutte le nostre istituzioni anche le meno importanti.

La fucina delle batterie da campagna, ha un caricamento troppo complicato e conseguentemente è un carro molto pesante nè soddisfa adeguatamente al suo scopo; difatti esso porta materie prime, istrumenti ed attrezzi per fabbro, maniscalco e sellaio, e questo sta bene sia confinato nella fu-

cina e nella riserva della batteria, ma porta ancora molte parti ed un otturatore di ricambio e queste dovrebbero stare più ravvicinate alla batteria di combattimento, dove possono trovare utile ed immediato impiego, mentre invece la riserva in un giorno di battaglia, si troverà molti chilometri distante dai pezzi. Tutte le parti di ricambio troverebbero posto assai più conveniente sopra un carro da trasporto, che facesse parte o della batteria di combattimento o del primo scaglione di cassoni; il restante del carico attuale della fucina, ridotto però allo stretto necessario, potrebbe essere trasportato sopra una carretta a due ruote come usa la cavalleria.

È generalmente sentito il bisogno di facilitare alle batterie il passaggio di fossi e canali, tant'è che fu anni addietro proposto un ponticello portatile caricato su uno dei carri di batteria; gli esperimenti fatti diedero in genere risultati soddisfacenti, ma fu da taluno osservato che il tempo necessario per scaricare il ponticello e adattare le sponde è tale che tanto varrebbe tagliare a scarpa le rive dell'ostacolo e far passare le vetture dentro l'ostacolo stesso: questo può essere vero se si tratta di ruscelli a sponde basse e poca profondità d'acqua, ma cesserebbe d'esser tale se le sponde del fosso fossero molto alte e dritte e se l'acqua avesse rilevante altezza, come succede nei canali irrigatoi così frequenti nella valle del Po. Per sorpassare simili ostacoli, se non si ha materiale preparato, bisogna ricorrere alla costruzione di ponti di circostanza, operazione assai lunga e non facile a compiersi coi leggieri attrezzi di cui dispone una batteria.

Se si adottasse un carro da trasporto, che camminasse colle parti di ricambio verso la testa della colonna con alcuni strumenti da guastatore più robusti ed alcune tavole e paletti, potrebbe esso venir costrutto in modo che si abbattessero le sue quattro sponde in guisa da formare come un ponticello quando il carro si facesse scendere nell'ostacolo istesso da passarsi, disponendolo o secondo la corrente o perpendicolarmente ad essa secondo la sua larghezza. Non

parmi impossibile la costruzione di un simile carro e ritengo che, in molti casi, permetterebbe alla batteria di poter superare, in pochi minuti, l'ostacolo: ma io non intendo con ciò di fare la proposta di un nuovo materiale, mi limito ad esprimere un'idea, che da altri più competente, svolta e modificata, potrebbe anche soddisfare al bisogno generalmente sentito di alleggerire e meglio ripartire il caricamento della fucina.

Riguardo ai sott'ufficiali, a tutti è noto come difficile riesca il loro reclutamento, non ostante i vantaggi loro concessi; tantochè, per raggiungere il numero voluto, si è troppo spesso costretti a transigere sulla qualità; il qual inconveniente, scemerebbe di molto se il numero istesso venisse regolarmente ridotto; or parmi ciò sia possibile nelle batterie da campagna, ove si vede tuttodì qual buonissimo servizio prestino i caporali maggiori. Gli impieghi pei quali è indispensabile avere sott'ufficiali con ferma permanente, sono quelli di furiere, guarda batteria, guarda selleria ed istruttore alle reclute; per ciò bastano 4 sott'ufficiali, mentre i capi-pezzo possono essere esclusivamente caporali maggiori o caporali anziani se si tratta del tempo di pace; in guerra poi, i capi-pezzo sarebbero esclusivamente caporali maggiori, e dei sott'ufficiali: tre avrebbero il comando della riserva e dei due reparti cassoni, il quarto rimarrebbe a disposizione del comandante la batteria per surrogare gli altri, per attendere all'incetta viveri e foraggi e a quegli altri incarichi, che gli potrebbero venire affidati. Questa riduzione di quadri non dovrebbe però avere carattere permanente, nè si dovrebbe escludere la possibilità di allargarli quando, per mutate circostanze, il reclutamento dei sott'ufficiali fosse migliorato per numero e per qualità; vorrei anzi, qualunque sia il numero dei sott'ufficiali esistenti, fosse fatta facoltà ai comandanti di corpo, in qualunque epoca e preferibilmente prima del licenziamento della classe, di promuovere a sergenti i migliori caporali maggiori disposti a contrarre la ferma permanente, accordando ai quadri organici sufficente elasticità. Ciò che è importante, è che pel grado di

sott'ufficiale si possono esigere le più ampie guarentigie, migliorandone ancora, se è il caso, le condizioni, col ridurne il numero, visto che il servizio non ne soffrirebbe colla sostituzione dei caporali maggiori.

Nè di minor importanza si è il trattenere sotto le armi i sott'ufficiali anziani allo spirare della loro ferma, creando il grado di alfiere od altro equivalente per quei tali che, dotati di ottime qualità militari, non hanno istruzione letteraria sufficiente per aspirare alla scuola di Modena; purchè fossero in qualche modo distinti dai loro colleghi più giovani, avessero una camera a parte in quartiere, non fossero obbligati a intervenire alle teorie ed ai servizi d'ispezione, con non grandi vantaggi pecuniari, ritengo che parecchi, si tratterrebbero sotto le armi con grandissimo vantaggio del servizio; poichè è incontestabile che in tutte le armi, ma specialmente nell'artiglieria di campagna, i sott'ufficiali veramente utili, non sono quelli, che aspirano alle spalline da ufficiale, ma quegli altri invece che, dopo lunga permanenza nel grado di sergente, si accontentano poi della modesta posizione di guarda batteria, o guarda selleria reggimentale, o di scrivano locale. Creato il grado di alfiere diverrà possibile, in caso di mobilitazione, utilizzare, presso i parchi e le truppe al deposito, in surrogazione di ufficiali subalterni (di cui si ha sempre gran penuria) e di far rientrare in servizio attivo quei non pochi vecchi sott'ufficiali, cui si è fatta la comoda, ma poco onorevole posizione di assistenti negli istituti militari, portinai, inservienti e simili.

L'ottima prova fatta da qualche anno nelle compagnie treno, toglie ogni dubbio intorno alla bontà di simili elementi.

Batterie di milizia mobile. — Colla forza assegnata alla batteria deposito di: 1 capitano, 1 subalterno, 5 sott'ufficiali e 50 soldati, può dirsi assicurata in tempo la formazione delle batterie di milizia mobile senza che occorra nulla detrarre ai reparti permanenti, poichè, è duopo considerare come non tutte queste batterie occorre sieno mo-

bilitate contemporaneamente, essendo solo sei le divisioni di milizia mobile, che dovranno concorrere fin dai primi giorni a far parte dell'esercito attivo; per le altre sei o non occorrerà la precisa formazione delle divisioni permanenti pel loro compito prettamente difensivo, o per lo meno, occorrerà assai più tardi.

Le 24 batterie deposito col loro personale permanente ed i propri richiamati o pochi eccedenti alle altre batterie, possono, dopo costituito il deposito di complemento, pochi giorni dopo l'ordine di mobilitazione, trasformarsi in batterie di milizia mobile ed essere pronte a partire quasi contemporaneamente alle batterie permanenti e costituire l'artiglieria delle sei divisioni di milizia mobilitata. Occorrerà poscia provvedere alle seconde batterie di milizia mobile utilizzando i varî elementi del reggimento che man mano si saranno resi disponibili e quegli altri che potranno affluire da altre provenienze. Evidentemente la consistenza di queste seconde batterie, riuscirà alquanto minore perchè formate da elementi piuttosto eterogenei o poco affiatati, ma il loro impiego non è così immediato, e quindi rimarrà tempo a dar loro la voluta solidità.

I comandanti, saranno tratti dai capitani degli stabilimenti; i subalterni nella pluralità dei casi, saranno ufficiali di milizia mobile od in posizione ausiliaria; i sott'ufficiali in minima parte, si trarranno da quelli rimasti al reggimento, ma per lo più dalla classe dei sott'ufficiali in congedo, non dovendosi mai ammettere il principio che si depauperino le batterie permanenti per migliorare le condizioni di altri servizi, come pur troppo fin al dì d'oggi si praticava su vasta scala.

Una disposizione però che potrebbe giovare a rinforzare queste batterie di milizia sarebbe che, a completare le batterie permanenti, concorressero tutti gl'individui delle dodici prime classi e non solo quelli permanenti; così mentre queste avrebbero assai più presto il loro personale al completo, perchè si potranno sempre far arrivar prima i richiamati di milizia mobile dei distretti più vicini anzichè quelli

delle classi permanenti dei distretti più lontani, si otterrebbe un forte nucleo disponibile di questi ultimi da assegnare alle batterie di milizia

I primi arrivati, a qualunque delle 12 classi appartengano, andrebbero a completare la propria batteria permanente; quelli arrivati dopo, passerebbero a completare i parchi e le batterie di milizia; e così si otterrebbe anche non piccola semplificazione nelle carte contabili, perchè si avrebbe un ruolo unico tenuto dalle batterie, nè si farebbe più il passaggio della milizia mobile al deposito e della milizia territoriale ai distretti, ma un unico passaggio dalle batterie ai distretti. Del resto, già fin d'ora, era riconosciuto come fosse imprudente formare reparti di soli elementi della milizia mobile e si cercava di rimediarvi con assegnazioni di piccoli nuclei di personale sotto le armi; senonchè, questo sistema, aveva il grave inconveniente di non poter essere in alcun modo attuato in una mobilitazione accelerata, e di indebolire in ogni caso le batterie permanenti nei primi momenti della mobilitazione, quando massimo è il lavorio e più sentita la deficienza di personale, disgustando ben giustamente i comandanti le batterie, che vedevano frustrati i loro sforzi nel dare compattezza e affiatamento a tutta la batteria, quando rendevasi necessario il concorso dei singoli suoi elementi.

Gli spostamenti, sono dannosi in qualsiasi epoca poichè, lasciano per qualche tempo l'individuo anche più volenteroso peritante ed indeciso su quanto deve operare; più dannosi ancora se previsti a lunga scadenza perchè quasi giustificano il rallentamento di zelo e l'indifferenza per un servizio che si sa dover abbandonare nel momento più interessante; dannosissimi se attuati alla vigilia di entrare in campagna, quando mille ostacoli nuovi sorgono ad ogni passo, e quelli già esistenti ingigantiscono a dismisura, sicchè, la più elementare prudenza consiglierebbe di rendere la via più facile, più soddisfacente e più conosciuta che sia possibile. Il servizio promiscuo di tutte le 12 classi nei varî servizî del reggimento, mentre toglie la necessità degli spo-

stamenti suaccennati accelera la mobilitazione delle batterie permanenti e ringagliardisce le batterie di milizia mobile per cui, giustamente si spera dagli ufficiali dei reggimenti da campagna possa venir tosto stabilito.

Parchi d'artiglieria. — Ai parchi d'artiglieria di divisione e anche di corpo d'armata non parmi siasi ancora nel nuovo organico data l'importanza che meritano, qualora si ponga mente al consumo di munizioni sempre più forte nelle moderne battaglie; la maggior portata delle artiglierie fa si che il duello fra i due avversarî, si incominci a distanze poco inferiore ai 3 *km* e ciò mentre le batterie avranno oltrepassato al trotto le colonne di fanteria; durante il tempo in cui questa, prosegue la sua marcia, poi passa dall'ordine in colonna allo spiegamento e poscia apre il fuoco e si dispone all'attacco, l'artiglieria deve sempre continuare i suoi tiri cambiando una o due volte posizione, accelerandoli vieppiù nell'ultimo momento; che ne avverrebbe di un'artiglieria che, in quest'ùltima fase, venisse a trovarsi sprovvista di munizioni? Eppure, con tutta probabilità, quelle della batteria di manovra saranno consumate e si dovrà ricorrere al rifornimento presso i parchi, ma per ciò, occorre che questi si trovino a portata delle batterie. Il maggiore, i comandanti di batteria, se il combattimento fu piuttosto accanito, avranno avuto ben altro a fare che lasciare indicazioni del loro passaggio alle colonne di munizioni, e se anche le avranno lasciate, od il comandante l'artiglieria divisionale sa dove rintracciare i parchi, i loro comandanti troveranno tutte le strade impacciate dalla fanteria, dalle ambulanze, da mille ostacoli, a superare i quali sarà talora impotente la loro buona volontà, se non li spinge oltre al sentimento del dovere, un vero spirito di cameratismo ed il più elevato apprezzamento della loro responsabilità personale nel superare, a qualunque costo, le mille difficoltà incontrate.

Io sono convinto che, in non poche circostanze, il comandante di un parco che sarà riuscito a portare a tempo le

munizioni occorrenti alla sua brigata al fuoco, avrà occasione a dimostrare più iniziativa, più tatto, più intelligenza che l'istesso comandante di una batteria al fuoco. Delicatissimo pertanto ed importante è il suo mandato, onde ei deve avere perfettamente alla mano tutto il suo personale ed essere fortemente ed intelligentemente coadiuvato da tutti i suoi dipendenti.

Ora, potrassi ciò sperare da una riunione improvvisata di elementi disparati, di diversa provenienza, senza alcuna reciproca conoscenza e, di più, incastrati in quadri formati al momento e con ufficiali sbalzati da altri servizî o tolti dalla posizione ausiliaria o dalla milizia mobile, come pur troppo è tuttora da noi stabilito?

Senza mettere in dubbio il buon volere ed anche la capacità individuale, son certo di non errare nel rispondere negativamente; e ciò per difetto di sistema, per mancanza di coesione.

A togliere queste cause di debolezza, occorrerebbero almeno fossero costituiti permanentemente dei buoni quadri, all'infuori delle batterie, destinati a ricevere ed amalgamare gli elementi eterogenei che vi si debbono far affluire per completarli. L'ideale per vero dire sarebbe d'aver tante compagnie treno d'artiglieria, quanti sono i parchi da formarsi, ma la forza di tali compagnie non potrebbe che essere assai piccola, perchè il loro completamento in caso di mobilitazione, deve aver luogo cogli eccedenti alle batterie i quali, senza di ciò, non troverebbero impiego; e così essendo, non avrebbe adeguata occupazione il capitano, il furiere e tutto quell'altro personale speciale ad ogni compagnia formata. È meglio pertanto limitarsi ad avere un nucleo permanente di formazione per ogni parco, a costituire il quale, dovrà destinarsi un ufficiale subalterno in aumento a quelli tuttora assegnati al reggimento, 2 sott'ufficiali di cui uno in aumento e l'altro tolto dalle compagnie treno, 4 caporali, 25 soldati e 10 cavalli. Soldati e cavalli che si trarrebbero dalle compagnie treno ridotte (1) mentre

(1) V. la memoria *Sulla convenienza di ricostituire il treno d'armata.*

i caporali verrebbero somministrati dalle batterie della brigata da cui ogni nucleo dipenderebbe. Il nucleo non riceverebbe reclute direttamente, ma al termine delle istruzioni di queste, ogni anno il comandante la brigata, vi destinerebbe di preferenza quelle che, o per fisico più debole, o men pronta intelligenza, si dimostrano meno adatti per le batterie. Dal nucleo dovrebbero trarsi in massima parte gli attendenti agli ufficiali fuori corpo, i piantoni e quelli addetti ai servizî fissi del reggimento; dagli uomini del nucleo dovrebbero giornalmente trarsi le *corvées* per i magazzini ed i movimenti di materiali e di bardature, cosicchè quelli delle batterie, tolte le guardie ed i servizî interni, sarebbero sempre disponibili per le istruzioni: al nucleo farebbero pur passaggio, a seconda del bisogno, i cavalli meno adatti delle batterie.

Quanto alle istruzioni dal nucleo si farebbero in comune colle batterie per ciò che riguarda il cavalcare e condurre, la scuola a piedi ed i ripieghi; si svilupperebbe di più l'istruzione sul caricamento delle vetture e dei proietti e la conservazione del materiale e bardature, si farebbe una succinta istruzione sul servizio del moschetto e si ometterebbero le evoluzioni di piazza d'armi, il servizio del pezzo, il puntamento e la scuola delle distanze. Tolto il tempo in cui gli uomini del nucleo figurano come reclute alle batterie, le giornate di istruzione sarebbero naturalmente molto ridotte, ma, ad ogni modo, più che sufficienti pel genere di servizio che dovrebbe prestare; e intanto coi continui rapporti, colla dipendenza di ogni nucleo dalla sua brigata, sarebbe fin dal tempo di pace, preparato quel reciproco accordo ed affiatamento che renderà possibile, in guerra, trarre dai parchi gli uomini, i cavalli ed i materiali occorrenti a rimettere in buone condizioni le batterie sbattute dal fuoco nemico. Senza di ciò, non ostante le migliori disposizioni scritte, si verificherà pur troppo che ognuno penserà anzitutto al proprio vantaggio e conservazione a scapito del buon andamento del servizio.

Solo con questo affiatamento, sarà possibile vedere riprodotti i miracoli narrati dall'Hohenlohe, di quella colonna di munizioni che, mobilitata a più di 300 *km* di distanza riescì un po' per ferrovia, un po' per strade ordinarie o per la campagna a raggiungere la propria brigata sul campo di Sedan quando questa, dopo più ore di fuoco, stava per vedere esaurite le sue munizioni.

A completare i nuclei in caso di mobilitazione, concorrerebbero, oltre i proprii richiamati e quelli eccedenti alle batterie, varî elementi che man mano si farebbero disponibili nel reggimento come i sergenti trombettieri, i maestri di scherma, i guarda magazzeni, guarda batteria e guarda selleria reggimentali e quegli altri sottufficiali di maggiorità e contabilità che possono successivamente, se occorre, essere surrogati da personale in congedo, sempre rispettando il principio di nulla togliere alle batterie permanenti. Il capitano sarebbe tratto da quelli addetti agli stabilimenti ed il secondo subalterno potrà essere uno di milizia mobile od in posizione ausiliaria.

Quanto alla composizione dei parchi in materiali è necessaria una radicale modificazione cagionata dal nuovo riparto delle batterie. All'artiglieria divisionale non figura più il calibro da 7, quindi dovrebbero sparire dai parchi divisionali le munizioni di tal calibro; per altra parte è detto che le truppe suppletive in massima si riforniscono al parco divisionale più vicino; dove troverebbe pertanto a rifornirsi la brigata da 7 dell'artiglieria di corpo? Riescirà evidentemente impossibile evitar uno dei due inconvenienti, o aggravare il parco divisionale di un munizionamento il più delle volte inutile, o esporre la brigata da 7 a non aver modo a rifornirsi, a meno che si adotti qualche temperamento speciale: e questo potrebbe essere l'aumento di cassoni nelle batterie da 7 sicchè ogni batteria possa passarsi del rifornimento al parco, oppure formare un parco speciale per le batterie dell'artiglieria di corpo, più ricco di munizioni da 7 che di quelle da 9, per le quali la brigata da 9 potrà sempre ricorrere ai parchi divisionali; e questa disposizione diverrà

tanto più necessaria dopo lo sdoppiamento dei reggimenti, in seguito a che, i parchi divisionali, non appartenendo più al medesimo reggimento che le batterie suppletive, saranno resi, fra di loro, quasi impossibili i voluti scambi di personale e di materiale. D'altronde, la distanza a cui trovasi il parco di corpo d'armata dalla fronte di combattimento, è generalmente tale che, in una giornata di fuoco un po' prolungato, si verrebbero ad esaurire completamente le munizioni di un dei parchi divisionali e potrebbe correr molto tempo prima che questo avesse potuto rifornirsi al parco di corpo d'armata; peggio poi se si trattasse di combattimento in ritirata; onde, io ritengo siavi assoluto bisogno di avvicinar maggior quantità di munizioni d' artiglieria alla fronte di combattimento, ossia, sia anche sotto questo aspetto conveniente creare il parco delle truppe supplettiv il quale possa trovarsi a non grande distanza dalle sue ba terie, mentre il parco di corpo d' armata col compleme di munizionamento, seguiterà a star indietro di una nata di marcia all'incirca.

La divisione del parco divisionale in due sezioni mente costituite, se corrisponde alla possibile forma due scaglioni, renderà probabilmente necessario u chio frazionamento degli scaglioni istessi per avvi vetture a commoda portata dell'artiglieria e della specialmente se quella trovasi tutta concentrata so della fronte; si potrebbe forse soddisfare meglio a cazione favorevole alle due armi dividendo il in due sezioni, ma di cui una di munizioni di fa tra di munizione d'artiglieria. Il parco delle ba pletive dovrebbe invece aver le due sezioni f di munizioni da 7, l'altra di munizioni da 9; di fanteria delle truppe suppletive, potrebber venienti conservarsi al parco di corpo d'arm

In seguito alla recente disposizione, per battaglione ebbe una quinta carretta per le tucce, ed il rifornimento sulla linea di fuoc coi soldati porta-munizioni, pare non vi

gione per conservare nei parchi i carri da cartucce, che potrebbero molto vantaggiosamente essere sostituiti da carrette per cartucce, con sensibilissimo risparmio nel numero dei cavalli e nella lunghezza delle colonne.

L'alto comando dell'artiglierie da campagna, secondo il nuovo organico, è in pace esercitato da quattro comandanti, due ispettori ed un ispettore generale; osservo a questo proposito anzitutto come non si capisca bene la destinazione di due ispettori, le cui vedute potranno difficilmente concordare in tutto; parrebbe più pratica l'istituzione di un ispettore e di un vice-ispettore. Ad ogni modo è probabile che in guerra i quattro comandanti attuali si trasformeranno nei quattro comandanti l'artiglieria d'armata, mentre uno degli ispettori o l'ispettore generale avrà il comando supremo ed in tal caso, quali saranno i comandanti l'artiglieria del corpo d'armata? I comandanti i reggimenti divisionali, no, perchè dovranno comandare l'artiglieria delle prime divisioni d'ogni corpo; dunque, di necessità, i comandanti i reggimenti di corpo, i quali perciò dovranno sempre essere più anziani dei comandanti i reggimenti divisionali. Ora se questo è facile a stabilirsi, ora che si hanno a formare 12 nuovi reggimenti, non sarà egualmente agevole a conservarsi in seguito, perchè a suo turno, il colonnello del reggimento di corpo passerà generale e verrà sostituito da un altro meno anziano del divisionale; ma ciò non dovendo essere, bisognerà che questi passi al reggimento di corpo e quindi un frequente scambio di comando oltremodo nocivo alla solidità ed al completo affiatamento del reggimento.

Inoltre, se il colonnello di corpo, comanda l'artiglieria del corpo d'armata, il suo tenente colonnello comanderà le otto batterie delle truppe suppletive, mentre il colonnello divisionale ne comanderà solo quattro; il che è per lo meno un'anomalia od una stonatura.

Infine, per quanta rettitudine ed equanimità si supponga nel colonnello comandante l'artiglieria di corpo, sarà egli mai possibile escludere in tutti l'idea che in ogni circostanza egli non sia più propenso a favorire il personale del suo anzichè dell'altro reggimento?

Tutti questi inconvenienti abbastanza gravi od incontestabili, verrebbero tolti se il comando dell'artiglieria del corpo d'armata con tutti i servizi dipendenti fosse retto da un maggior generale o brigadiere: come d'altronde sarebbe razionale avuto riguardo all'importanza ed al numero delle truppe dipendenti, per quanto il suo comando non abbia sempre ad esercitarsi direttamente come nelle altre armi.

Forse nello stabilire le nuove tabelle organiche oltre allo scrupolo di non troppo richiedere in una sol volta, si te conto della considerazione che, in pace, tali comandan brigata non avrebbero gran che a fare; ma anzitutt non saprei vederci gran differenza coi generali di br di fanteria e di cavalleria, e poi si dovrebbe consi che un qualsiasi aumento nei brigadieri d'artiglie drebbe egualmente a vantaggio delle altre armi, per rebbero tanti colonnelli d'artiglieria di meno che rebbero il comando di brigate di fanteria. Oltre a sarebbero poi tanti i nuovi posti a crearsi perchè, pe di pace, le cose potrebbero stare, dal più al men ora sono, bastando sia stabilito che, in guerra, dante l'artiglieria del corpo non sia alcuno dei dei due reggimenti. Or bene, cosa si richiederà a in campagna? Un comandante supremo, quattro c l'artiglieria d'armata, 12 comandanti l'artiglieria in tutto 17 ufficiali generali o brigadieri. Per co 17 posti, avressimo disponibili: 1 ispettore gener tori, 4 comandanti, a cui aggiungerei l'ispettor il direttore della scuola centrale di tiro, i coma scuola d'applicazione e dell'accademia, in totale non rimarrebbe quindi che a provvedere pe quali, potrebbero essere scelti tra i colonnell dell'arma non comandanti di reggimento od a nalmente tra i comandanti di brigata di fanteri dai colonnelli d'artiglieria, e per verità, io r maginare miglior comandante d'artiglieria, in un ufficiale dell'arma che abbia, per qualche dato una brigata di fanteria.

Lo stato miserando cui era stata ridotta l'artiglieria da campagna, per ciò che riguarda l'organizzazione dei suoi grossi reparti, fa sì che possono, a taluni, parere esagerate le pretese attuali, ma si ponga mente all'importanza ed alla mole dei reggimenti anche dopo lo sdoppiamento, coi loro parchi, le batterie di milizia mobile e tutti i servizi del treno, e si scorgerà facilmente come, anche soddisfatto l'organico ora in corso d'attuazione, a qualche esigenza ancora si dovrà far fronte; non per ottenere vantaggi eccezionali, ma per trovarsi appena in condizione non molto inferiore a quella delle altre armi.

E con ciò, pongo termine a questo mio breve studio, cui non mi mosse vaghezza di novità o speranza di emettere idee peregrine, ma sibbene desiderio di concretare alcune di quelle modeste e ragionevoli aspirazioni che si sentono tratto tratto manifestare tra i colleghi.

F. SOBRERO
tenente colonnello d'artigl.

CIRCA GLI ORDINAMENTI MILITARI

IN RELAZIONE COL PROGRESSO CIVILE E COLL'ARM

« Le formazioni tattiche sono i modi più accon
« sporre ed ordinare una massa di gente armata, a
« ogni singolo combattente possa fare l'impiego pi
« dei proprî mezzi d'azione, sia muovendo, sia di
« conciliando il massimo sviluppo d'azione indivi
« massima intensità di azione collettiva. »

Tanto l'uomo quanto le armi, che costituiscono
pali mezzi dell'azione militare, sono due elementi
mente mutabili. Le qualità fisiche e morali d
conformano ai vizi ed alle virtù della società i
cui vive; le armi, come qualunque altro prodotto
ingegno, sono suscettibili di perfezionamento cc
della civiltà. Ne viene per conseguenza che l
trasformazioni delle forme tattiche devono ri
condizioni sociali, seguendo esse i progressi de
declinando insieme con questa.

Uno sguardo alla storia servirà a provare
questo asserto.

La storia dell'arte militare si può dividere
periodi. Il primo, che si può chiamare anti
l'arte della guerra dalle sue origini fino al
XVI secolo. In esso abbiamo la prevalenza dell
e la tattica di urto. Il secondo, che si può

derno, comprende l'arte della guerra dal XVI secolo fino ai giorni nostri. In esso abbiamo la prevalenza delle armi da getto e la tattica del fuoco.

PRIMO PERIODO.

EPOCA PREISTORICA. — I viaggi di esplorazione, che hanno condotto alla conoscenza dello stato sociale delle popolazioni più lontane dai centri di civiltà, non hanno in alcun modo rivelata l'esistenza di esseri umani viventi in completo isolamento. Dappertutto si trovarono gl'individui raggruppati in stati, in tribù od in famiglie.

L'ignoranza dei mezzi che valgono a trarre dal suolo il necessario alimento, e la possibilità di procacciarselo colla caccia, spinsero necessariamente queste primitive società alla vita nomade.

L'asprezza del carattere e la selvaggia fierezza, che sono conseguenza dell'asprezza della vita, non concessero che in quelle tribù s'introducesse un solido ordinamento.

Pare che l'arco, la fromba e la clava sieno l'ultima espressione del progresso compatibile a questa forma sociale.

L'astuzia, sviluppata dalla necessità di sfuggire a continui pericoli, costituisce tutta l'arte di guerra di questi uomini selvaggi. Nè molto dissimile si è lo stato delle tribù date alla pastorizia. A queste però, più progredite di quelle date alla caccia, pare si debba attribuire l'impiego del cavallo come mezzo di guerra.

Di ciò fa fede il modo di combattere degli arabi, dei tartari e dei cosacchi.

L'azione collettiva delle primitive famiglie e tribù, viventi allo stato nomade, dovette pertanto esplicarsi sotto forma di massa agente disordinatamente e senza norme razionali.

Il fatto che le popolazioni nomadi paiono condannate a non oltrepassare certi limiti di progresso, deve far consi-

derare come la massima fra tutte le rivoluzioni dell'umanità quella che trasformò il cacciatore ed il pastore in coltivatore del suolo. La regolarità della vita agricola rese più civile il carattere dell'uomo; la necessità di tutelare la proprietà non solo contro il nemico esterno, ma pur anche contro le usurpazioni dei membri della stessa tribù, gli fece sentire il bisogno di un ordinamento sociale fortemente costituito.

Crebbe pertanto l'autorità dei capi, e l'uomo si abituò all'obbedienza. Le arti civili, rimaste fino allora o ignorate od affatto rozze, si andarono perfezionando e si trovò il modo di trattare i metalli. Le armi, che fino allora erano state di legno o di pietra, furono fabbricate col bronzo e poi col ferro; il perfezionamento di quelle destinate all'offesa provocò l'introduzione di quelle difensive. Gli uomini si presentarono al combattimento coperti di elmi, di corazze e di scudi.

Col rapido accrescersi della popolazione, le piccoli tribù agricole andarono espandendosi, riducendo a coltivo vaste regioni, fino allora infeconde, e trasformandosi in nazioni. Il sentimento della propria indipendenza e la minaccia delle invasioni fecero ingrossare i loro eserciti; con che, gl'inconvenienti del combattere disordinato si resero maggiormente palesi, e fecero nascere il pensiero di rendere più efficace l'azione collettiva col subordinarla a certe forme determinate.

Le Falangi. — È degno di nota il fatto che esiste una analogia notevole fra le forme tattiche primitive di tutte le età e di tutte le nazioni. Essa è la *falange*; grossa massa profonda di uomini disposti regolarmente: sul fronte, l'uno accanto all'altro, e, nel senso della profondità, l'uno dietro all'altro. Variamente modificata, questa forma si ritrova nei più antichi tempi fra gli egizi, fra gli indi, fra i medî e fra i persiani; ed essa fu la prima adottata dalle fanterie europee all'epoca del rinascimento dell'arte della guerra.

Da tal fatto emerge che la falange si può considerare come il risultato della regolarizzazione della masse spontaneamente formate nel momento del pericolo, sotto l'impulso dell'istinto della propria conservazione.

Quando qualcuna fra le nazioni primitive, o per più rapido accrescimento di popolazione, o per superiorità intellettuale, o per ambizione di conquista, riuscì a riunire sotto il suo dominio altre nazioni vicine ed a fondare quei vasti imperi cho troviamo fiorenti nell'Asia al principio dell'epoca istorica, la varietà delle genti dello stesso impero introdusse la varietà dei mezzi di guerra che tuttora s'incontra nei moderni eserciti.

Così, le genti date alla pastorizia, abituate a combattere a cavallo, formarono la cavalleria; gli abitanti della montagna, dati alla caccia ed armati di archi, ne formarono la fanteria leggera, e gli agricoltori, disposti in profonde falangi, ne costituirono la fanteria grave.

I successivi progressi nelle arti meccaniche suggeriscono il pensiero di valersi di istrumenti atti a rovesciare le mura delle città fortificate, e ad accrescere forza; e, più tardi, ad aumentare la potenza offensiva degli eserciti in campo aperto. Finalmente l'elefante ed il cammello vennero essi pure utilizzati come mezzi di guerra.

A questo stato era giunta l' arte militare nelle grandi monarchie asiatiche, prima che il popolo greco si elevasse ad occupare il primo posto nell'antico mondo ed a segnare colla ricchezza delle memorie che ha tramandate alla posterità. il principio della vera epoca istorica. Della condotta delle operazioni dei grandi conquistatori asiatici poco si conosce. e, nelle scarse memorie che ne rimasero, è troppo difficile il sceverare la favola della verità.

ORDINAMENTO MILITARE DEI GRECI. — I greci, che ebbero ingegno così potente da inventare in gran parte e da condurre ad altissimo grado di perfezione tutte le arti civili, non crearono una nuova arte di guerra. Essi si limitarono a perfezionare quella degli asiatici, giacchè si disposero,

come questi, in grosse falangi, introducendo però in esse tale frazionamento di comando da correggere in parte i difetti di quelle pesanti masse. La loro falange venne suddivisa nel senso della fronte, come in quello della profondità, fino all'ultimo limite del possibile, fino all'individuo.

Uno fra i più importanti principî, sui quali poggiava la società greca, si era l'obbligo di tutti i cittadini alle armi.

Tranne pochissime esenzioni necessarie al pubblico servizio, o riputate tali, nè le ricchezze, nè la posizione di un cittadino lo dispensavano dal cingere la spada a difesa della patria.

Questo fatto produceva negli eserciti greci quell'altissimo livello intellettuale, che, cogli stessi mezzi, si cerca di ottenere negli eserciti dei giorni nostri.

La cura minutissima colla quale essi ordinarono le loro falangi, e le armi migliori delle quali facevano uso, furono certo elementi atti ad assicurare loro la superiorità sugli eserciti asiatici; ma parmi sarebbe errore il credere che solo a siffatte cause si debbano attribuire le vittorie che hanno levato a così alta fama il nome greco. L' elemento che l falangi elleniche racchiudevano nel loro seno, la superiorit del cittadino libero, conscio dei suoi doveri e penetrato d necessità della lotta nella quale esponeva la propria sull' asiatico piegato sotto il peso del governo teocr cresciuto nelle tenebre dell'ignoranza, e spinto dal ca di una volontà turbinosa ad una lotta di cui le cau erano ignote, furono le più solide basi dei successi r della Grecia. Non pertanto, quell'immenso edificio crol l'abito funesto delle lotte interne ch'ebbero princi guerre del *Peloponneso*. La ritirata dei 10000, e l sta dell'Asia per opera di Alessandro, fanno risple cora le armi greche, ma non ne arrestano la deca condusse quella nazione alla perdita dell'indipen

Ordinamento militare dei romani. — La soci presentava, in moltissimi punti, notevoli analogie greca. Nondimeno il carattere istintivo di questi popoli dell'antichità fu assai diverso.

Soddisfatto dal grado elevato di coltura che aveva raggiunto, e sprezzante di tutto ciò che non fosse greco, il popolo ellenico non concepì mai il disegno di signoreggiare sugli altri popoli, neanco dopo le più splendide vittorie. A conquista dell'Asia, più che dal pensiero di estendere la propria potenza, esso fu spinto dalla sete di dominio dei re macedoni e dal desiderio di gloria.

La tendenza utilitaria si rivela per contro in tutte le manifestazioni della vita del popolo romano. Lungi dal disprezzare, come i greci, tutte le istituzioni e gli usi degli altri popoli, i romani li studiavano attentamente, e se li appropriavano quando ne riconoscevano la bontà.

Le attitudini speciali di questo popolo legislatore, e le sue aspirazioni alla dominazione universale, dovevano spingerlo a perfezionare sovratutto il proprio ordinamento militare. Esso riuscì difatti ad averne uno, che si può considerare come perfetto in tutte le sue parti.

Lo scopo offensivo, che i romani avevano, spiega come alla falange, che forse da principio adottarono, abbiano sostituita la *legione*.

La legione formava la loro unità tattica, essa era composta di fanteria grave, di fanteria leggera e di cavalieri.

La fanteria grave si disponeva su tre linee, ognuna delle quali era divisa in diversi gruppi detti *manipoli*. I soldati della prima linea, gli *astati*, avevano per armi difensive: un elmo di cuoio, una corazza di metallo ed uno scudo di dimensioni atte a coprire interamente un uomo in ginocchio; ad offesa, essi portavano: il *pilum*, pesantissimo giavellotto che non si lanciava se non a poca distanza dal nemico, e la *spada romana*, il cui ferro ritto e largo si poteva maneggiare di punta e di taglio. I manipoli degli astati erano forti di 120 uomini, i quali si disponevano su 12 di fronte e 10 di profondità.

La seconda linea era formata dai *principi;* essi si disponevano nella stessa guisa degli astati, in modo però che i propri manipoli corrispondessero agli intervalli lasciati fra i primi.

In terza linea si schieravano i *triarii*, i loro manipoli contavano solo 60 uomini, disposti su sei di fronte: essi si schieravano dietro gl'intervalli dei manipoli dei principi, in modo che venivano a corrispondere ai manipoli degli astati. Le armi difensive dei triarii erano identiche a quelle dei soldati delle altre linee; avevano eziandio la spada romana, ma, invece del *pilum*, portavano una picca più lunga e meno pesante.

La distanza lasciata tra le linee era tale che i triarii si dovessero trovare fuori della portata del giavellotto.

I soldati della fanteria leggera, detti *veliti*, non avevano suddivisioni proprie, ma erano aggregati ai manipoli della fanteria pesante. Avevano per sola arma difensiva un piccolo scudo circolare, e, per armi offensive, la spada e sette *giavellotti*, che tenevano nella mano sinistra quando impugnavano la spada.

Il combattimento era iniziato dai veliti dispersi davan[illegible] al fronte, i quali, col lanciare i giavellotti contro il ne[illegible] cercavano di produrre qualche disordine nelle sue fil[illegible] si ritiravano dipoi attraverso gl'intervalli dei manipol[illegible] fianchi della legione, scoprendo la linea degli astati. [illegible] giunti a poca distanza dal nemico, lanciavano il [illegible] quindi davano mano alle spade. Quando la lotta r[illegible] dubbia, o volgeva alla peggio per gli astati, i [illegible] avanzavano alla loro altezza, penetravano nei loro [illegible] e venivano così a rinforzarne la linea. Se gli a[illegible] principi erano costretti a cedere terreno, i triar[illegible] glievano nell'intervallo dei loro manipoli, e tutta [illegible] della legione, formata in compatta falange, p[illegible] nemico, il quale, scosso dai due successivi assalti [illegible] e dei principi, mal poteva reggere a questo u[illegible] la massa romana.

Di rado i triarî erano costretti a prender pa[illegible] talchè i romani, per indicare che un comb[illegible] stato assai contrastato, dicevano che era [illegible] triarî: *res ad triarios est redacta*.

La cavalleria della legione era divisa in [illegible] 30 cavalieri; esse si formavano abitualment[illegible] di fronte e 3 di profondità.

L'armamento del soldato di cavalleria fu assai trascurato dai romani fino all'epoca della discesa di Annibale in Italia. La guerra che Roma ebbe a sostenere contro quel grande capitano, avendo dimostrata l'inferiorità della sua cavalleria, si pose cura maggiore al suo armamento. Il soldato a cavallo adottò l'elmo e la corazza della fanteria, si coprì con uno scudo di maggior dimensioni, s'armò di giavellotto, di una forte lancia e di una spada ricurva. Come i greci, i romani non usavano le staffe.

Il posto della cavalleria, nell'ordine di battaglia, variava secondo le circostanze. Di sovente essa formava le ali dell'esercito; però gl'intervalli, lasciati fra i manipoli, permettevano di farla combattere anche di fronte. Allora, essa passava per turme attraverso le linee, e cadeva di sorpresa sul nemico.

Fra i romani, come fra i greci, ad alimentare le virtù guerriere concorreva l'educazione civile. Nel loro concetto, il cittadino non giungeva alla pienezza dei suoi diritti che per mezzo del servizio militare. La superiorità delle legioni sulle numerose schiere degli avversarî riposava quindi, non solo sulla maggiore vigoria fisica, sulla disciplina, sull'ordine e sulle armi più perfette, ma eziandio sulle qualità morali. Ed infatti, quando Roma dovette reclutare proletarî, liberti e perfino schiavi, quando, per effetto delle guerre civili, s' avviava alla decadenza, anche gli ordini militari scadevano. Scemando il valore fisico e morale del soldato, il manipolo appare debole a Mario che riordina le legioni in *coorti*. Adriano poscia crea la coorte militare, ed infine Alessandro Severo ritorna alla forma *falangita*, per trovare nella massa la forza che era perduta negl'individui.

Dopo la caduta dell'impero d'Occidente, quello d'Oriente entrò in una nuova fase di decadenza che venne chiamata col nome di *basso impero* (1).

1 Credesi sia così chiamato semplicemente perchè più vicino a noi; *bassi tempi* diconsi pure quelli del medio evo, senza annettervi alcuna idea di disprezzo.

I vizî delle età precedenti andarono sempre crescendo; tutte le antiche tradizioni si perdettero e quando, dopo lunghi secoli, i crociati accorsero in Oriente l'esercito imperiale non ispirò in loro altro sentimento che di profondo disprezzo.

L'elemento maschio e vigoroso, che si rovesciò sull'Occidente colle invasioni barbariche, non si fuse col vinto ma gli si sovrappose. Fu da principio il solo elemento di cui si costituirono gli eserciti, nei quali non si trova quindi traccia di ordinamento tattico.

Epoca feudale. — I barbari dovettero in gran parte alla cavalleria le loro conquiste; quindi, nell'epoca feudale, quest'arma costituiva, si può dire, esclusivamente gli eserciti, i quali presentavano un aspetto non dissimile da quello della società. La fierezza dei signori, che non volevano piegarsi ad ubbidire ad un loro pari, impediva ogni regolare frazionamento. Le bandiere dei feudatarî, ingrossate dai baccellieri, formavano unità di varia forza e di composizione poco omogenea. I servi della gleba, che seguivano a piedi il feudatario, costituivano la fanteria. Essi non avevano armi difensive, e quelle offensive erano cattive ed alle volte improvvisate. Nè per forza fisica, nè per l'armamento, essi erano perciò in grado di affrontare i cavalieri; così, in questo completo decadimento dell'arte della guerra, la fanteria, che di sua natura è destinata a costituire il nerbo degli eserciti bene ordinati, era tenuta in nessun conto, e non presentava elemento alcuno di forza.

L'andamento del combattimento era sempre lo stesso. I cavalieri cozzavano i primi; ognuno di essi cercava un antagonista nelle file nemiche ed impegnava con lui una lotta singolare, come nei tornei. La fanteria, se il proprio partito soggiaceva, era posta sotto i piedi dei cavalli e dispersa; se esso invece otteneva la vittoria, si gettava sul campo nemico e lo predava. Alle volte veniva adoperata nella lotta, non per combattere, bensì per formare un'ostacolo materiale, dietro il quale i cavalieri ricoveravano per prender lena.

Tutto si riduceva pertanto alla lotta corpo a corpo, all'arte della scherma. Della vera arte di guerra, di quell'arte, cioè, mediante la quale gli sforzi individuali di molti armati si fanno concorrere, nel miglior modo possibile, ad ottenere un determinato scopo comune, non vi era neppure una vaga intuizione.

Costituzione delle milizie comunali. — In mezzo alla società feudale, si era conservata nei comuni qualche idea di libertà e d'indipendenza. Quando decadde la feudalità, i comuni crebbero in potenza e ne conseguì che la fanteria salisse a maggiore importanza. Essa costituì appunto il nerbo degli eserciti della lega lombarda, che sostennero nel XII secolo una lotta così gloriosa contro Federico Barbarossa.

Di formazioni, pare che ancora non ve ne fosse idea. Primo germe di ordine era, per queste fanterie, il *Carroccio*, intorno al quale esse si stringevano nei supremi momenti.

Milizie inglesi. — La crescente importanza della fanteria si manifestò più tardi nelle guerre degli inglesi in Francia. L'abilità colla quale combattevano gli *arcieri* non fu certo ultima causa delle vittorie di *Crècy* e di *Azincourt.* Essi costituivano una fanteria leggera che combatteva in ordine aperto, costrettavi dalla natura delle proprie armi. Però, il bisogno di una solida fanteria di linea non tardò a manifestarsi negli eserciti inglesi, cosicchè i cavalieri stessi non esitavano, quando lo giudicavano necessario, di scendere da cavallo, per combattere a piedi in ordine serrato.

Milizie svizzere. — Tra le fanterie sopra accennate non si scorge però alcun ordine tattico, alcuna formazione prestabilita. Se, dal punto di vista sociale, esse segnarono il rinascimento della fanteria, non lo segnarono però dal punto di vista dell'arte militare. Da siffatto punto di vista, il rinascimento della fanteria non ha origine che per opera degli svizzeri, che furono i primi i quali abbiano adottato un frazionamento razionale, un ordine tattico, ed abbiano combattuto sistematicamente.

Messi di fronte ai cavalieri coperti di ferro senza armi difensive, perchè erano troppo poveri per procacciarsene, ed armati di mazze e di alabarde, gli svizzeri trovarono dapprima valido aiuto nella natura delle loro valli, dove la cavalleria feudale male poteva combattere con qualche efficacia. Più tardi, la necessità di combattere, anche nel piano, contro questa cavalleria, suggerì loro il pensiero di ordinarsi in masse quadrate, e l'impossibilità di procacciarsi robuste armi difensive li spinse a coprire le prime righe coll'armarle di lunghe picche. I loro *battaglioni*, secondo il detto di un cavaliere tedesco, presentarono allora l'aspetto di foreste di spine. Le righe posteriori continuarono ad essere armate di alabarde, più efficaci della picca quando la lotta si trasformava in mischia.

Il loro ordine di battaglia si divideva generalmente in tre battaglioni, che si disponevano a scacchiera, come già i manipoli della legione romana.

Il battaglione del centro impegnava il primo la lotta, gli altri entravano successivamente in azione per sostenerlo ed operare sui fianchi del nemico. Questi battaglioni si faceva[illegible] precedere e fiancheggiare da nuvoli di fanti, muniti di ar[illegible] da getto, che, nell'ordinanza svizzera, ebbero le stesse f[illegible] zioni dei veliti fra gli antichi.

Gli ordinamenti degli svizzeri, che ben presto salir[illegible] fama, furono pur quelli che presero le milizie me[illegible] delle monarchie che andavano rassodandosi sull[illegible] della società medioevale. Tali erano le formazion[illegible] all'epoca in cui si andava introducendo una nuo[illegible] l'arma da fuoco, la quale però non cominciò ad[illegible] la sua influenza sull'arte della guerra che nel [illegible]

SECONDO PERIODO.

Scoperta della polvere da guerra e sue applicazioni. — L'invenzione della polvere da guerra risale, come è noto, al principio del xiv secolo. Pare che alla battaglia di *Crècy* (1349) gl'inglesi impiegassero tre piccole bocche da fuoco, l'effetto delle quali viene da Napoleone III paragonato a quello di tre fucili ordinari, che facciano una sola scarica, giacchè la loro imperfezione non permise che venissero sparati più di una volta in tutta la giornata. Malgrado così umili principi, la novità di queste armi e l'impressione che produsse sulle immaginazioni attirò sopra di esse l'attenzione pubblica. Lo straordinario risveglio dell'intelligenza umana che, in quell'epoca di trasformazione sociale, si rivolse con ardore alle invenzioni ed alle scoperte, non meno che allo studio dell'antichità, fece sorgere, sullo scorcio del xiv secolo e sul principio del xv, un gran numero d'inventori, i quali idearono una varietà infinita di armi da fuoco, di calibri e di forme diversissime.

Malgrado si citino esempi di un grande impiego di artiglierie sui campi di battaglia verso la fine del xiv secolo, non è men vero però il fatto che la poca perfezione di queste nuove macchine da guerra e la poca loro mobilità ne rendessero per molto tempo assai inefficace l'impiego nella guerra campale.

Basti citare che alla battaglia di Fornovo, un secolo e mezzo dopo l'apparizione a Crècy delle prime bocche da fuoco, si contarono dieci uomini soltanto uccisi dall'artiglieria nei due eserciti; e ciò malgrado che gl'italiani ed i francesi disponessero di molti pezzi, e che quelli di Carlo VIII facessero fuoco durante tutto il combattimento, a rischio perfino di uccidere i soldati del proprio esercito in un con quelli dell'avversario.

Non meno lenti si furono i progressi dell'applicazione della polvere da guerra alle armi portatili. Verso la metà del xv

secolo, difatti, il tiro della *colubrina*, la cui efficacia non era di molto superiore a quella degli archi e delle balestre, si effettuava con una rapidità tre volte minore di quella della balestra e sei volte minore di quella dell'arco; accadeva pertanto che i colubrinieri avessero la peggio di fronte ad un egual numero di arcieri.

La concorrenza delle antiche armi da tiro non fu vinta dalle armi da fuoco portatili se non coll'introduzione dell'*archibugio*. Gli archibugieri non furono, però, dapprincipio impiegati che in sostituzione degli arcieri e dei balestrieri. Essi non vennero frammisti ai picchieri, nell'ordinanza generale della fanteria, se non nel XVI secolo; dimodochè la introduzione delle armi da fuoco portatili non influì prima di quest'epoca sull'arte della guerra, più che non abbia influito l'artiglieria da campo. Si è perciò che, trattando dell'arte militare nel primo periodo, non ho creduto di far cenno del nuovo elemento che cominciava ad introdursi negli eserciti; elemento pieno di avvenire, ma incapace ancora di dare all'arte del combattimento quell'impronta speciale che doveva far prendere alla tattica moderna un carattere così diverso dalla tattica degli antichi.

L'ARTE MILIRARE NELLA 1ª METÀ DEL XVI SECOLO. — Già abbiamo seguito con rapido sguardo i successivi progressi dell'arte della guerra nel XIV e XV secolo ed abbiamo rintracciati i primi sintomi del suo rinascimento, parallelo, come sempre, al rinascimento delle altre arti. Abbiamo visto, nel XV secolo, la fanteria ritornare in fiore, l'ordine ristabilirsi negli eserciti composti di elementi più disciplinati, e la guerra prendere nel suo complesso un andamento più razionale. Esaminiamo ora lo stato dell'arte militare nella prima metà del XVI secolo.

In quest'epoca, che fu in sommo grado epoca di transizione, l'arte della guerra doveva necessariamente avere essa pure un carattere transitorio.

Siffatto carattere si rileva specialmente nella assoluta mancanza di ogni relazione logica tra le armi e gli ordini. Questi

rimasero profondi come nel xv secolo, mentre le armi da fuoco, essendo divenute più micidiali e cominciando ad avere effetti più decisivi sul campo di battaglia, avrebbero dovuto spingere ad una radicale mutazione nelle formazioni. La potenza delle abitudini inveterate, il *rispettabile uso*, come lo chiama il Montecuccoli, il prestigio che agli ordini profondi avevano dato le vittorie degli svizzeri, e l'amore della imitazione degli antichi, furono le cause principali che impedirono, non solo a quelli che facevano la guerra per pura pratica, ma pur anche ai più profondi pensatori, di scorgere siffatta anomalia.

Le migliori fanterie continuarono ad essere le svizzere e le tedesche, alle quali si aggiunsero poi le spagnole.

In Francia, i tentativi fatti dai re per ricostituire una solida fanteria nazionale andarono a vuoto. Essi furono perciò costretti a perdurare nel sistema di assoldare fanterie estere.

L'unità tattica della fanteria continuò ad essere il battaglione, la forza del quale variò da 3000 a 10000 uomini. Generalmente, esso si disponeva in *quadrato di uomini* ed in *quadrato di terreno*; altre volte esso si disponeva a forma di rettangolo, le dimensioni del quale variavano secondo il terreno e la volontà dei capi.

La picca rimase l'arma principale della fanteria di linea, e l'archibugio divenne quasi l'unica arma della fanteria leggera.

Nell'esercito di Carlo V, già si cominciò ad introdurre qualche archibugio nelle file dei battaglioni, frammischiandolo colle picche; ma la proporzione delle armi da fuoco nell'ordinanza della fanteria di linea doveva necessariamente essere piccolissima, finchè il quadrato pieno rimaneva la sua formazione abituale.

Il battaglione era unità tattica eventuale, ma non costituiva una frazione permanente dell'esercito. La si componeva, a volta a volta, con un certo numero di compagnie, le quali da principio, furono l'unità permanente della fanteria. Più tardi si cominciò, in Germania ed in Spagna, a riunire varie compagnie in unità maggiori, alle quali venne

dato, in Germania, il nome di *reggimenti* ed, in Spagna, quello di *tercios*.

La cavalleria continuò ad essere ordinata in Francia al modo feudale. Ogni compagnia, non altrimenti che quelle istituite da Carlo VII, era divisa in un certo numero di lancie, composte di un uomo d'arme e del suo seguito. Essa non aveva perciò uniformità di armamento, e, nella stessa compagnia, si trovava confusa la cavalleria armata gravemente con quella armata alla leggera.

In Germania, prima ancora che Carlo V salisse al trono imperiale, la cavalleria, composta in massima parte di elementi popolari, presentava un insieme più omogeneo e disciplinato.

Il modo di combattere di questa arma non era lo stesso in Francia ed in Germania. In Francia, gli uomini d'arme continuavano a disporsi, come nell'epoca feudale, su di una sola riga. Essi formavano però varie linee che caricavano successivamente. In Germania, invece, la cavalleria, imitando la fanteria, adottò formazioni profonde.

Intanto, a lato di queste pesanti cavallerie andava introducendosi una cavalleria leggerissima, atta alle rapide scorrerie. In Francia, i re assoldarono gli *stradiotti*, cavalleria albanese che i veneziani erano stati i primi ad impiegare nei loro eserciti. Nelle truppe germaniche, si cominciò a far uso degli *usseri* ungheresi, i quali, colle loro ardimentose gesta, salirono ben presto ad alta fama; e gli spagnuoli ordinarono, ad imitazione di quella degli arabi, una cavalleria leggera che venne famosa sotto il nome di *giannetti*.

L'importanza della cavalleria era andata scemando man mano che aumentava quella della fanteria, e la sua proporzione negli eserciti decrebbe essa pure rapidamente. A compensare la scemata sua importanza, per la inutilità delle cariche contro le masse compatte ed armate di lunghe armi che le opponeva la fanteria, la cavalleria ricorse alle armi da fuoco. Gli spagnuoli si applicarono al ripiego di frammischiare alla cavalleria plotoni di archibugieri. Questa

combinazione, contraria alla natura della cavalleria, la quale, nella rapidità delle mosse e nella violenza dell'urto deve cercare specialmente l'efficacia della propria azione, venne praticata di poi per lungo tempo in Europa, e contribuì non poco a far perdere alla cavalleria l'uso delle cariche a fondo, e, con questo, lo spirito che la deve animare. Vi contribuì pure l'armamento e la tattica adottata in Germania, da una nuova specie di cavalleria, che venne chiamata col nome di *reiter*.

Questa cavalleria, le cui armi principali erano due pistole, cercava di sopraffare la fanteria nemica portandosi al trotto, ed in ordine profondo, fino a poca distanza dai suoi battaglioni. Giunta a portata efficace, essa si arrestava; la prima riga eseguiva una scarica, poi sgombrava il fronte ed andava a formarsi nuovamente in coda; le altre righe ripetevano successivamente la stessa operazione. Così, invertite le parti, la fanteria combatteva coll'arma bianca e la cavalleria col fuoco.

Tale modo di combattere ridonò alla cavalleria una certa superiorità sulla fanteria, e la proporzione della gente a cavallo, scesa per un momento oltre misura, s'accrebbe nuovamente fino a corrispondere il più delle volte alla metà della forza totale.

L'importanza dell'artiglieria cresceva intanto rapidamente. Notevoli progressi si realizzavano colla diminuzione del numero dei calibri, la varietà dei quali era stata causa di non lieve confusione; colle migliorie del carreggio tendenti a renderlo più mobile; colla scelta accurata dei cavalli pel traino, che nel secolo precedente si era spesse volte effettuato con buoi; e finalmente colla destinazione di un personale speciale al servizio dei pezzi.

Già, fin da Carlo VIII, essa aveva ricevuto un primo ordinamento tattico, ed era stata divisa in *bande* comandate da *commissari d'artiglieria*. Mentre però l'artiglieria cresceva di potenza, scemava di numero, e gli eserciti non si facevano più seguire da quella moltitudine esagerata di bocche da fuoco, che, nel XV secolo, ne aveva alle volte

impacciati i movimenti, senza essere poi di sentita utilità sui campi di battaglia.

Se, però, l'azione dell'artiglieria fu spesse volte decisiva nelle battaglie che si combatterono in quell'epoca, questo fatto si deve attribuire assai meno ai perfezionamenti che ho accennati che alle formazioni della fanteria.

Il fuoco dell'artiglieria era difatti così lento ancora che difficilmente una bocca da fuoco eseguiva più di sei o sette scariche in tutta la giornata; ma questi colpi, sparati contro gli enormi bersagli che presentava la fanteria, vi producevano effetti ben altrimenti micidiali di quelli che ottiene l'artiglieria d'oggigiorno, di gran lunga più perfetta, contro le formazioni disgregate della fanteria moderna.

Un cronicista francese, nel descrivere gli effetti del tiro d'artiglieria nella battaglia di Pavia (1525), dice che non si vedeva altro che *braccia e teste che andavano per aria.*

Alla battaglia di Ceresole (1544), la fanteria francese, esposta al fuoco dell'artiglieria, toccò perdite grandissime. In questa battaglia, i fanti per la prima volta si coricarono a terra, per presentare un minor bersaglio.

L'arte militare durante le guerre civili in Francia. — L'anomalia che si è notata tra le armi e gli ordini, tese a sparire durante le guerre civili di Francia. È degno di nota il fatto che l'indisciplina, la quale è generalmente compagna e quasi sempre causa principale della decadenza dell'arte militare, fu quella appunto che diede maggiore spinta a siffatto progresso. Difatti, il saccheggio essendo divenuto occupazione abituale del soldato, questi non tardò a preferire l'archibugio alla picca, giacchè esso incuteva maggior timore alle popolazioni e giovava maggiormente ad uomini isolati che non la picca, efficace soltanto nel combattimento in massa. Questa preferenza, in un epoca nella quale i soldati, nonchè obbedire ciecamente ai capi, imponevano loro il più sovente la volontà propria, doveva produrre un rapido aumento di armi da fuoco nelle fanterie.

Siffatto aumento era richiesto inoltre dalla natura stessa della lotta, che assumeva soventi il carattere di guerre di partigiani, nelle quali le armi da fuoco portatili sono di un impiego assai più frequente che non le picche.

Ne venne per conseguenza che le fanterie dovettero abbandonare le formazioni quadrate per disporsi in ordini più sottili che meglio si prestassero a fare maggior uso del fuoco. Esse alle volte si schierarono ancora su di una profondità di 24 uomini. Generalmente però si disposero su profondità assai minori, che scesero fino a 10 od 8 uomini soltanto. Scemato il numero delle picche nelle ordinanze, e non potendo l'archibugio servire come arma efficace da mano, perchè non ancora provvisto di baionetta, la fanteria perdette tanto di resistenza all'urto, quanto guadagnò di potenza per l'aumento del fuoco. Essa divenne per contro più maneggevole ed offrì meno copiosa preda al cannone.

Un altro fatto che merita di essere notato, si è la tendenza della fanteria ad abbandonare l'uso delle armi difensive. Esse difatti si dimostravano assolutamente inefficaci contro gli effetti dell'artiglieria, e, perchè riparassero dal fuoco delle armi di piccolo calibro, sarebbe stato necessario di aumentarne siffattamente il peso, che le genti a piedi ne sarebbero state gravate oltre misura.

La cavalleria, composta fino a quell'epoca esclusivamente di elementi francesi, venne durante le guerre civili, formata come la fanteria, assoldando anche gente straniera e specialmente tedesca.

Così, allato alla gendarmeria, pesantemente armata e combattente colla lancia, ed alla cavalleria leggera, armata di archibugi, si ebbe una terza specie di cavalleria, i *Reiter*, che, come ho accennato, erano destinati a combattere col fuoco.

Diverse furono le formazioni di queste varie specie di cavalleria. La gendarmeria, che fino allora aveva combattuto sopra una sola riga, cominciò a disporsi su due; la cavalleria leggera si schierò generalmente su 16 individui di profondità, e così pure, i *reiter*. All'unità tattica della cavalleria

si cominciò a dare il nome di *squadrone*; ma la forza di esso, come quella del reggimento di fanteria, non ebbe nulla di bene stabilito.

Enrico IV, quando arrivò al comando dell'esercito protestante, ridusse gli squadroni ad una forza compresa fra i 300 ed i 600 cavalieri schierati su 5 righe.

Come già si era cominciato a praticare, nella prima metà del secolo, gli eserciti si disposero quasi sempre, nella guerra degli *Ugonotti*, su di una sola linea.

La mescolanza della fanteria e della cavalleria era frequente. Basti citare la battaglia di *Ivry*, nella quale, tanto Enrico IV come il duca di Maijenna, formarono la linea di battaglia con reggimenti di fanteria, intercalati a squadroni di cavalleria. È bensì vero che, alle volte, si ebbero ordini di battaglia, su più linee, ma ciò fu conseguenza assai più della ristrettezza del terreno che di un disegno preconcetto dei capi. È poi singolare che, benchè l'utilità delle riserve si fosse manifestata in modo evidente alla battaglia *d'Arques*, dove la vittoria fu decisa in favore di Enrico IV per l'arriro di 500 archibugieri che erano stati lasciati a *Dieppe*, pure dopo d'allora non usarono riserve nè il Re, nè i suoi avversari.

Progressi fatti in Olanda. Maurizio di Nassan. — Verso la fine del XVI secolo, mentre in Francia si progrediva lentamente come ho accennato, maggiori progressi si facevan fra gli olandesi che combattevano per la propria indi denza contro la prevalente potenza spagnola.

Siffatti progressi sono personificati in Maurizio di Nas e si riassumono: nella introduzione di un regolare namento tattico; nella stabilità delle informazioni; dinamento dell'artiglieria, fatto in modo che meglio desse ai bisogni della guerra; nel perfezionamento della fortificazione, e finalmente, nella compilazion codice di esercizio per mezzo del quale i movimen truppe vennero regolati da norme fisse.

L'unità tattica della fanteria olandese fu il battaglione, il quale non contò mai più di 500 uomini, che si disponevano, a seconda delle circostanze, su 10, o su 5 di profondità.

La picca e l'archibugio non rimasero confusi negli stessi battaglioni, ma si ebbero battaglioni, di picchieri e battaglioni di archibugieri, destinati a fiancheggiarsi ed appoggiarsi mutuamente.

Nell'esercito olandese, si avevano due sole specie di cavalleria; i *gendarmi* muniti di armi difensive ed armati di spada e pistola come i reiter, ed i *carabini*, cavalleggieri muniti di armi da fuoco dette *carabine*, e destinati a combattere a piedi ed a cavallo.

L'unità tattica era il reggimento diviso in quattro *cornette* di 100 cavalli. Queste formavano generalmente due squadroni, ordinati su 40 cavalli di fronte e 5 di profondità. Per tal modo, nella cavalleria come nella fanteria, le unità tattiche, erano di gran lunga più piccole che in tutti gli altri eserciti europei; e, per questo e per la regolarità del loro ordinamento, esse erano dotate di mobilità molto maggiore accresciuta ancora dalla abilità di manovrare, conseguente dalle esercitazioni giornaliere imposte dal principe Maurizio.

L'artiglieria venne ordinata con moltissima cura ed il personale, ne fu sceltissimo. Il traino fu perfezionato coll'uso di far montare a cavallo i conducenti. Nell'artiglieria da campagna venne stabilita la distinzione fra l'artiglieria di posizione e l'artiglieria leggera.

Nell'ordine di battaglia, gli olandesi presero a modello le formazioni dei romani. Essi formavano tre linee; gli intervalli lasciati fra i battaglioni erano tali ch'essi risultavano disposti a scacchiera, la cavalleria alle ali, l'artiglieria avanti il fronte.

Non altrimenti che ai tempi di Roma, la tattica si ridusse, fra gli olandesi, al successivo entrare in azione delle varie linee.

Conviene, però, riconoscere nel principe Maurizio una straordinaria abilità nel sapersi valere della natura del suolo olan-

dese, rotto da canali e da arginature; siffatti ostacoli, che gli olandesi collegavano e rinforzavano con opere di fortificazione passeggera, secondarono mirabilmente gli sforzi di questo piccolo popolo nella sua lotta contro gli eserciti della più formidabile potenza di quel tempo.

I risultati ottenuti dagli olandesi, e la fama alla quale salirono le istituzioni loro, attirarono al campo del principe Maurizio quanti in Europa avevano passione per l'arte della guerra. Da questa scuola uscirono Tilly, Turenne, ed il principe di Sassonia-Weimar, i quali si levarono poi a così alta fama.

Ordinamento militare della Svezia sotto il regno di Gustavo Adolfo. — Mentre però durava ancora la lotta nelle Fiandre, scendeva in Germania un uomo di genio, che doveva, per breve spazio di tempo, dare un carattere affatto diverso all'arte della guerra. Quest'uomo fu Gustavo Adolfo re di Svezia, il quale, al genio metodico del Nassau, unì la larghezza di vedute, la fecondità di mente e la prontezza d'intuizione che avevano fatto la grandezza di Alessandro, di Annibale e di Cesare.

In questo grande capitano e nel suo principale avversario, Wallenstein, si riassume in massima parte l'interesse militare della guerra dei trent'anni.

Passiamo in rapida rassegna le innovazioni da esso introdotte nell'armamento e nelle formazioni dell'esercito svedese.

In quest'opera, egli prese come punto di partenza gli ordini degli olandesi, che perfezionò coll'esperienza acquistata, figgendosi, come scopo, l'aumento della mobilità delle truppe e l'accrescimento della potenza del fuoco.

La sua fanteria, nella quale i picchieri furono ridotti ai $^{3}/_{7}$ del totale, si schierò, secondo le circostanze, ora su 6 ed ora su 3 righe soltanto.

Le cartucce si erano fino allora portate appese ad una bandoliera per mezzo di cordicelle le quali facilmente si

intralciavano ed erano causa di ritardo nell'esecuzione del fuoco. Il re di Svezia tolse siffatto inconveniente coll'introdurre l'uso delle giberne.

Per il primo, Gustavo Adolfo riunì in modo permanente varî reggimenti sotto gli ordini di un solo capo. Questo fu progresso notevole, giacchè, per tal guisa, fu reso più agevole l'esercizio del comando e si stabilì quella scala di responsabilità che è indispensabile al regolare funzionamento degli eserciti.

Nelle formazioni della cavalleria, fu adottata la profondità di tre soli cavalli. Essa caricava a fondo. La prima e la seconda riga dovevano far fuoco soltanto quando erano abbastanza vicine al nemico per scorgere *il bianco del suo occhio* e quindi dovevano brandire la spada. La terza riga conservava amendue le pistole cariche per la mischia.

L'artiglieria fu resa leggerissima e suddivisa in piccole sezioni, che vennero frammischiate alle colonne durante la marcia. Il fuoco fu reso più celere mercè l'uso dei cartocci.

L'esercito di Gustavo Adolfo si schierava abitualmente su due linee: ciascuna linea aveva una riserva propria.

La cavalleria veniva collocata parte alle ali e parte nelle riserve; l'artiglieria era sparsa lungo il fronte e sulle ali.

L'ordine materiale era accoppiato, nelle file dell'esercito svedese, all'ordine morale. Nessuno arrivava ai comandi elevati senza percorrere l'intiera scala dei gradi, ed il solo merito otteneva avanzamento.

Progressi fatti in Francia durante il regno di Luigi XIV. — Eccezione fatta della Spagna, decaduta dall'alto grado di potenza al quale era salita nel XVI secolo, le sopra accennate innovazioni vennero accolte dalle altre nazioni europee, e specialmente dalla Francia, dove, col cessare delle guerre civili, cominciava a ristabilirsi l'ordine, sotto l'impulso della potente autorità esercitata da uno dei più grandi uomini di stato che ricordi la storia.

Il cardinale Richelieu fece sentire l'influenza del suo genio anche sulle istituzioni militari. Fece nascere nelle file del-

l'esercito francese quella severa disciplina che costituiva la forza principale degli svedesi, ed introdusse nei particolari dell'amministrazione militare una regolarità che era stata fino allora sconosciuta affatto. Attribuendo esso grande importanza all'avere una solida fanteria composta di elementi nazionali, rivolse ad essa le più assidue cure. Dopo di lui, si continuò bensì ad assoldare fanterie estere, ma non si fece più, come prima, unico assegnamento su di esse. La disparità di forza fra i varî reggimenti sussistette ancora, ma gl'inconvenienti ad essa inerenti erano spariti, giacchè il reggimento aveva cessato di essere unità tattica, e lo era diventato il *battaglione*, forte in media di 1000 uomini.

La proporzione delle armi da fuoco era maggiore che fra gli olandesi e gli svedesi; avendosi, su 10 soldati, 7 armati di moschetto e 3 di picca.

Verso il 1650 il moschetto cominciò a diventare anche arma bianca colla introduzione della baionetta, la quale però fu ben lungi dall'avere da principio l'importanza che acquistò dipoi. Per essere inastata, essa andava munita di un manico di legno che s'introduceva nella bocca della canna. A questo rozzo metodo di adattamento si deve se, per qualche tempo ancora, le picche non sparirono per intero dall'armamento della fanteria.

La proporzione della cavalleria negli eserciti francesi quest'epoca era ancora assai grande. Giammai la sua fo fu inferiore alla metà di quella della fanteria. Dimi la profondità delle antiche formazioni, la cavalleria si d generalmente su tre sole righe, ma non abbandonò caricare al trotto e di combattere principalmente co

L'artiglieria francese venne divisa, ad imitazione di usavano gli olandesi, in artiglieria *di battaglia* ed glieria *di posizione*. La sua proporzione negli esercit ralmente di un pezzo per ogni mille uomini (1).

(1) A quest'epoca risale l'uso dei proietti cav glierie.

INTRODUZIONE DELLA BAIONETTA A GHIERA E SUE CONSEGUENZE. — L'opera di Richelieu venne proseguita dal ministro *Louvois*, per cui, il regno di Luigi XIV merita di essere considerato quale periodo importante, non solo politicamente e amministrativamente, ma anche militarmente sotto l'aspetto dell'armamento e delle formazioni tattiche. La proporzione delle armi da fuoco continuò ad aumentare talchè, negli ultimi anni dal secolo XVII, la picca era ridotta ad $^1/_5$ soltanto dell'armamento totale; e sparì poi completamente nel 1703 coll'introduzione della *baionetta a ghiera*, la quale permise al soldato di fanteria di servirsi contemporaneamente del *fucile baionetta* come arma bianca e come arma da fuoco.

Siffatta innovazione doveva necessariamente avere per conseguenza un ulteriore assottigliamento degli ordini.

Verso la fine del XVII secolo, vediamo infatti la fanteria formarsi su profondità sempre decrescenti da 6 a 5, ed anche a solo 4 uomini. Introdotta la baionetta a ghiera, la profondità di 4 uomini, impiegata fino allora solo eccezionalmente, divenne regolamentare; e il più delle volte fu anche ridotta in pratica a 3 soli.

LA PRUSSIA SOTTO IL REGNO DI FEDERICO II. — Mentre le istituzioni militari restarono stazionarie: in Francia, per effetto dei disordini sociali che fecero seguito alla morte di Luigi XIV; in Austria, per la povertà delle finanze; in Russia, per lo stato semibarbarico del popolo, una giovane nazione la Prussia, segnava a tutta Europa la via del progresso.

Costituita in modo da non avere vita altrimenti che per l'appoggio di una forza militare sproporzionata al numero dei suoi abitanti, la Monarchia prussiana aveva dovuto ricorrere a tutti i mezzi per fare soldati. Perciò, mentre, presso le nazioni dell'occidente d'Europa, gli eserciti erano in gran parte composti con elementi mercenari, in Prussia venne costituito un esercito nazionale applicando il principio dell'obbligo di tutti i cittadini al servizio.

Questa non fu però la sola sorgente di reclutamento dell' esercito di Federico II, esercito che si può considerare come l'anello di transizione fra gli antichi eserciti mercenari e gli eserciti nazionali dei giorni nostri. L' elemento straniero e mercenario vi ebbe ancora larga parte; anzichè però essere, come altrove, riunito in speciali reggimenti secondo le differenti nazionalità, venne frammisto all'elemento nazionale nei reggimenti per modo che potesse prenderne in parte lo spirito.

La disposizione speciale dei possessi degli *Hohenzollern*, li faceva confinare con quasi tutti i principi della Germania del Nord. Questo fatto e la mancanza di frontiere naturali rendevano necessario di avere in armi un numeroso esercito.

Ad accrescere la potenza militare si dedicarono tutti i re di Prussia, cominciando da Federico Guglielmo, che fu detto il *Grande Elettore* e che si può considerare come il vero fondatore della potenza della sua famiglia; *Stirpe valor che trova, nell'istoria, glorioso riscontro coll'eroica Di Sabauda.*

Federico II, salendo sul trono, raccolse l'eredità d e seppe trarne il più grande profitto. Sotto il suo r tattica sortì dall'oscurità nella quale giaceva, e ci alle somme cure spese pel perfezionemento delle cui si voleva ottenere la massima intensità di f costante studio fatto per giungere ad agire con c prontezza e con insieme, adottando forme di che, colla minore vulnerabilità possibile, miras pido spiegamento delle forze ed alla maggiore fuoco.

La profondità di formazione della fanteria stabilita invariabilmente a tre uomini, ment siffatta profondità non era adottata se non e ed in Austria si continuava a far uso della quattro righe. Dietro la terza riga si schiera ficiali che non erano impiegati ad inquad (*Serrafile*).

La fanteria aveva progredito assai nella tattica, portando il fuoco al massimo grado di potenza compatibile collo stato delle armi. La cavalleria invece, persistendo a far uso del fuoco e della carica al trotto, era rimasta estranea ad ogni progresso. Federico sentì la necessità di una trasformazione, ed a questa diede il primo impulso, secondato mirabilmente dal generale Sydlitz.

Lo scopo principale che si proponeva la cavalleria prussiana era l'azione in grandi masse. Far muovere numerosi squadroni era la meta alla quale tendevano tutti gli sforzi degl'istruttori della cavalleria di Federico II; e questa meta essi la raggiunsero in modo veramente meraviglioso. Ufficiali di tutti gli eserciti europei, attirati a *Potsdam* dalla fama del re di Prussia, assistevano, compresi di stupore, alle evoluzioni di migliaia di cavalli; i quali, spiegati in una sola linea senza intervalli, caricavano a fondo per più centinaia di metri, s'arrestavano, poi si ripiegavano e caricavano in altra direzione, senza che nascesse mai disordine e senza che si perdesse neppure l'allineamento.

La carica senza intervalli, detta carica in *muraglia*, era la sola che si praticasse, come quella che non presentava fianchi contro i quali il nemico potesse ribattersi per scompigliare le sezioni.

Le armi della cavalleria erano: la spada per la cavalleria grave, la sciabola per la leggera; i dragoni continuavano ad essere armati di moschetto, e tutta la cavalleria aveva delle pistole, divenute però armi accessorie.

Un notevole miglioramento fu introdotto da Federico nell'ordinamento tattico dell'artiglieria, destinando permanentemente alle brigate batterie di 10 pezzi. Presentendo inoltre quale vantaggio si sarebbe potuto trarre dal possesso di un certo numero di bocche da fuoco mobilissime, capaci di seguire le rapide mosse della cavalleria, istituì le batterie a cavallo.

L'ordine di battaglia dell'esercito prussiano era quasi invariabile, differiva di poco da quello di tutti gli eserciti di allora. Al centro si disponeva la fanteria su due linee; alle

ali la cavalleria, essa pure su due linee, e dietro di esse la riserva, composta quasi sempre di sola cavalleria.

Il carattere della tattica prussiana tendeva a far considerare il soldato come un automa, rimanendo quasi interamente assorbita nella volontà del capo di ogni iniziativa. Ciò nondimeno Federico sentiva l'importanza dei mezzi morali per crescere il valore del soldato; per cui, malgrado la severità colla quale egli manteneva la disciplina nel suo esercito, seppe, nelle circostanze più difficili, eccitare nei suoi soldati quell'entusiasmo guerriero, e far nascere in essi quel fermo proponimento di vincere, senza dei quali non si possono operare le grandi azioni.

Conseguenza della rivoluzione francese. — La rivoluzione francese scosse dalle fondamenta tutto il sistema militare d'Europa, ed inaugurò l'êra degli eserciti nazionali. L'Europa intera corsa dagli eserciti francesi, dovette ricorrere agli stessi mezzi coi quali il comitato di salute pubblica era riuscito a combattere l'invasione. Chiamando i popoli alle armi, si fecero i primi passi verso la libera forma di governo dei giorni nostri, che fu la causa prima del rapido progredire della civiltà nel presente secolo.

L'arte della guerra ne risentì la benefica influenza. Venne difatti inaugurato il principio di combattere *in ordine sparso*; principio più in armonia coi mezzi d'azione disponibili e che forse sarebbe stato difficilmente applicabile ad armate costituite con puri elementi mercenarî, anche se assoggettate alle severe discipline di Gustavo Adolfo e di Francesco II. Vent'anni di assidue guerre ed il genio di un capitano che, ai prodigi operati da Cesare e da Alessandro il Grande nella celerità delle marcie, seppe accoppiare l'audacia dei concetti ed i calcoli di una sicura sapienza, diedero vita alla moderna strategia. Gli ordini separati, forti dapprima per il carattere speciale dei combattenti, trovarono applicazioni molto vantaggiose col perfezionarsi e col crescere di potenza delle armi, le quali imposero naturalmente di coprirsi col terreno e di conservare forme tali da soffrire le minori perdite pos-

sibili. Necessità questa che viene ora sempre più sentita di fronte alle artiglierie moderne, al fucile a retrocarica, alle mitragliatrici ed in genere, alle bocche da fuoco a tiro celere che tendono ad introdursi nell'armamento degli eserciti.

Conclusione.

Il principio dell'obligo di tutti i cittadini al servizio militare non si mantenne, per molto tempo, in tutta la sua integrità, che in Prussia. Quando scese in campo nel 1866 e nel 1870, l'esercito prussiano, com'è a tutti ben noto, presentava l'aspetto di nazione armata. Le sue file ne racchiudevano tutti gli elementi più vigorosi e più colti. L'elevato livello morale, che aveva costituita la potenza delle falangi greche, delle legioni romane e degli eserciti di Napoleone I, si ritrovò nei vincitori di Königsratz e di Sedan, e fu, certamente, non ultima causa delle riportate vittorie.

Quale contrasto fra questo esercito e quello reclutato dai *Racoleurs* di Francesco I, il quale, con apposita ordinanza (1543) stabiliva di arruolare preferibilmente i mendicanti ed i vagabondi!

Ponendo a confronto il rapido progredire dell'arte della guerra e della civiltà, in questi ultimi tempi, coi lenti perfezionamenti avvenuti negli ordinamenti tattici e nello stato sociale dalla introduzione delle armi da fuoco fino alla rivoluzione, ne emerge la conseguenza che l'arte militare *cammina di pari passo colla società.*

Ora, seguendo l'ordine naturale delle idee, cadrebbe in acconcio di formulare qualche previsione circa gli ordinamenti militari dell'avvenire, ma pur troppo le mie forze non mi permettono di tentare siffatta impresa.

Le bene ordinate mostre del Ministero della guerra e di quello della marina durante l'Esposizione nazionale del 1884 (nella quale circostanza sorse in me l'idea di trattare il presente tema) fornivano largo campo di studio e di osserva-

zione al cultore dell'arte militare. Le balestre ed il cannone da 32; le galee romane ed il *Duilio*... Quanto eloquente dimostrazione del progresso scientifico militare!... Da quali fenomeni sarà accompagnata l'apoteosi della civiltà? Saranno dessi sanguinosa meteora, oppure realizzazione del sogno mai sempre vagheggiato dai filosofi di tutti i tempi e di tutte le nazioni? Quali trasformazioni, quali progressi giacionsi in grembo all'avvenire? Chi può predirlo in oggi?

Certo le conquiste fatte nel campo delle scienze positive e naturali, dando luogo a continue ed inaspettate applicazioni all' arte della guerra, sembrano alquanto in contraddizione colle illusioni che si vanno formando i membri della *lega della pace*. Ma, nel tempo istesso, la potenza sterminatrice di cui i mezzi d'offesa, già formidabili adesso, minacciano di essere dotati in avvenire, sembra debba rendere peritose le nazioni ad esperimentarne gli effetti.

Torino, li 14 marzo 1887.

ROVERE GIUSEPPE
capitano d'artiglieria.

SULLE ESPERIENZE

DI

ROTTURA DI DUE PONTI DI FERRO A TRAVATE RETTILINEE

presso la stazione di Bilt (Utrecht)

Il 1° decembre 1887, per opera del corpo del genio militare olandese, ebbero luogo presso la stazione di Bilt (Utrecht) alcune esperienze di rottura di due ponti ferroviari della portata di 16,00 *m* circa, costituiti da travate di ferro a pareti piene.

Dobbiamo alla cortesia dell'ispettore del genio olandese maggior generale Kromhout la notizia ufficiale delle accennate esperienze, che riproduciamo qui appresso, facendola seguire da alcune osservazioni intorno all'impiego di grosse cariche di dinamite per la rottura delle strutture metalliche.

« Nelle istruzioni da qualche anno vigenti per la rottura dei ponti ferroviarî metallici, costituiti da travate rettilinee con sezione a doppia T, era prescritto di porre le cariche di dinamite *sopra* la piattabanda superiore, *sotto* la piattabanda inferiore e contro la parete verticale delle singole travi (Tav. 1ª, fig. 1ª).

« Non tardò a comprendersi che con tale disposizione, le due prime cariche producevano effetti in parte contrari a quelli della terza.

« Per superare questa difficoltà venne, in seguito, collocata l'intiera carica contro la parete verticale, in modo che

non potessero avere luogo effetti in senso contrario. Riconosciuto da esperimenti essere la rottura molto più grande che non con la precedente disposizione (Tav. 1ª, fig. 3ª, 4ª e 5ª), seguendo lo stesso sistema vennero modificate le cariche in modo da rimanere sempre in rapporto con la grossezza delle parti da distruggere.

« Eppertanto le cariche necessarie per rompere le piattabande, dovevano essere maggiori di quelle destinate alla rottura della parete verticale. Per questa ragione si è assegnata alla scatola contenente la dinamite per la prima rottura una lunghezza maggiore della larghezza della scatola posta contro la parete verticale.

« Considerando che le scatole, collocate negli angoli formati dalla parete verticale e dalle piattabande, sono addossate al materiale da distruggere su due lati, si prevedevano effetti superiori a quelli corrispondenti al caso in cui la carica era posta semplicemente da un lato sulla piattabanda, in modo che la parte esterna di questa sarebbe stata, probabilmente, strappata dalla parete verticale. Mediante esperienze recentemente eseguite sopra travi a doppia T, aventi le piattabande larghe 0,23 *m*, con scatole di dinamite aventi la sezione quadrata di 0,10 *m* venne constatata la distruzione delle piattabande su tutta la loro larghezza.

« Occorrevano, peraltro, nuove esperienze per dimostrare fino a quali larghezze di piattabande fosse applicabile il metodo indicato.

« Si è presentata la circostanza di eseguire queste e[...]rienze sopra due ponti ferroviarî metallici, aventi la m[...]sima struttura e dimensioni, rappresentate nelle fig. 1ª [...] della tav. 3ª. Dette esperienze vennero inoltre eseguit[...] stagione invernale (1° decembre 1887) perchè presen[...] nel tempo stesso, occasione di verificare se con la di[...] congelata sarebbe sempre conveniente l'applicazio[...] cariche alla volta.

« Le piattabande delle travi principali dei sudde[...] sono larghe 0,35 *m* e le diverse cariche vennero [...] nel modo indicato dalle fig. 4ª, 5ª e 6ª della tav. [...]

fig. 1ª, 2ª e 3ª della tav. 3ª che mostra, inoltre, la posizione del ponte.

« Dalla formola

$$C = 9 l e^2$$

ove l rappresenta, in decimetri, la lunghezza del pezzo che si vuole asportare dalla piastra minata (presa tale lunghezza secondo l'asse della scatola di dinamite); e la grossezza della piastra, in decimetri; C la carica in chilogrammi, risulta per $l = 1$, ossia per l'unità di lunghezza eguale al decimetro:

$$C = 9 e^2$$

« Assumendo 1,6 pel peso del chilogrammo di dinamite, il peso di una scatola lunga un decimetro e con sezione quadrata di lato x sarà:

$$C = 1{,}6\, x^2$$

e quindi

$$1{,}6\, x^2 = 9 e^2$$

$$x = 2{,}372.\, e$$

« Quando il valore di x risultasse troppo grande, in modo che la carica non potesse essere applicata per tutta la sua larghezza contro la piattabanda, si può diminuire la larghezza y, ed aumentare l'altezza z, purchè sia sempre soddisfatta la condizione

$$y z = x^2 = 5{,}626.\, e^2 .$$

« Il peso complessivo di ciascun ponte era di 40 tonnellate.

« Considerando che la carica collocata contro la parete verticale delle travi avrebbe minore effetto distruttivo di quella posta negli angoli formati dalla detta parete con le piattabande, si è aumentato per la parete verticale il valore di e, affine di essere più certi della rottura.

« Secondo le indicate formole vennero calcolate le cariche prescritte dalle istruzioni ufficiali per la rottura dei ponti metallici.

« Calcolo delle diverse cariche pel primo ponte: (Tav. 2ª, fig. 4ª, 5ª e 6ª).

Lettera della scatola	Valore assunto per e	Valore di x	Valore assunto per y	Valore di z	Lunghezza della scatola	Peso della carica C
	dm	dm	dm	dm	dm	kg
A	0,6	1,42	—	—	2,5	8,064
B	0,34	0,80	—	—	13,4	13,722
C	0,35	0,83	—	—	2,5	2,755
D	0,21	0,50	—	—	1,75	0,700
E	0,26	—	0,55	0,69	2,5	1,516
F	0,17	0,40	—	—	2,56	0,655

Cariche per le diverse parti del primo ponte.

Travi	Numero delle travi	Cariche	Totale
Travi principali	2	2 A — B	59,700
Longarine principali	2	2 C + D	12,420
Longarine secondarie	4	2 E — F	14,764

« Il secondo ponte è stato distrutto con gli stessi procedimenti. Soltanto le cariche vennero diminuite e si è supposto che nessuna disposizione preparatoria fosse stata possibile, ma che si avessero alla mano (oltre alla dinamite in cartuccie di pergamena, del peso di 0,085 *kg* ed ai mezzi per farla esplodere) alcune tavole e gli utensili che si trovano nei parchi ferroviarî di campagna. Per tal modo la distruzione era improvvisata.

« Contro ciascuna delle travi principali venne assicurato un tavolone per mezzo di una corda. L'operazione durò 6 minuti.

« Vennero collocati, quindi, sulla piattabanda inferiore due pacchetti contenenti ciascuno 2,5 *kg* di dinamite: contro la parete verticale cartuccie sciolte di dinamite, adattando nello spazio fra quelle ed il tavolone sacchi riempiti di sabbia. Sul cumulo di questi sacchi venne posta la carica di due pacchetti per la piattabanda superiore.

« Per applicare le cariche sulle longarine principali si fece uso di tavoloni che furono sospesi alle traverse della impalcata; per le longarine secondarie si collocarono alcuni pezzi di tavola sulle sottostanti croci di s. Andrea, ovvero si forzò, a colpi di mazza, una tavola fra la piattabanda inferiore ed il tavolone addossato alla trave principale.

« Su queste tavole si collocarono sacchi ripieni di sabbia: si posero quindi le cartuccie di dinamite nello spazio lasciato libero fra i sacchi e le pareti verticali delle travi.

« Dopo un'ora e 15 minuti di lavoro tutto era preparato per l'esplosione. (Vedi tav. 4ª, fig. 7ª).

Calcolo delle differenti cariche pel secondo ponte.

Travi	Numero delle travi	Cariche contro la piattabanda	Carica contro la parete verticale	Carica delle travi	Carica totale
Travi principali. .	2	5	7	$2 \times 5 + 7 = 17$	34
Longarine principali.	2	1,12	0,64	$2 \times 1{,}12 + 0{,}64 = 2{,}88$	5,76
Longarine secondarie.	4	0,64	0,80	$2 \times 0{,}64 + 0{,}80 = 2{,}08$	8,32
					48,08

« All'atto dell'esplosione la carica di una delle travi principali si distaccò per causa sconosciuta, e quindi la trave non andò soggetta a rottura.

« Malgrado ciò la distruzione del ponte potè ritenersi sufficiente, e se il fosso fosse stato più profondo la trave principale, sfuggita alla rottura, sarebbe stata assai probabilmente trascinata dal ponte cadente. (Vedi la fig. 10ª della tav. 5ª).

« Le esperienze hanno posto in chiaro :

« 1°. Che la dinamite congelata si comporta egualmente bene della dinamite non ghiacciata.

« 2°. Che le cariche calcolate secondo la suesposta teoria sono più che sufficienti.

« 3°. Che la distruzione di un ponte con la dinamite senza disposizioni preventive, può eseguirsi con facilità ed in breve tempo.

« Aja, decembre 1887.

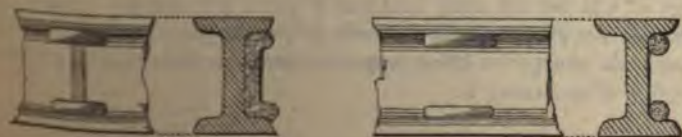
« Il Maggior Generale
ispettore del genio »

Osservazioni.

Le precedenti esperienze offrono utili indicazioni intorno alla distruzione dei ponti di struttura metallica, sia per ciò che riguarda la disposizione delle cariche, sia pel modo di calcolazione delle medesime. La scala abbastanza grande nella quale vennero eseguite ed i soddisfacienti risultati ottenuti attribuiscono a tali indicazioni importanza non comune, ed è opportuno venga richiamata sulle medesime l'attenzione dell'ufficiale del genio.

Per ciò che riguarda la disposizione delle cariche sembra incontestabile che quella adottata nelle esperienze di Bilt è la più razionale. È infatti ovvio che per ottenere con una determinata carica il massimo effetto di rottura, questa dovrà essere concentrata nei punti in cui avvi maggior quantità di materia da disgregare e ciò è anche conforme al principio espresso nelle formole pel calcolo della carica che, cioè, questa per una struttura metallica costituita da diverse piastre di grossezza variabile, debba essere distribuita sulle piastre stesse in ragione del quadrato di tale dimensione. Eppertanto tale principio dovrà essere rigorosamente tenuto presente come norma nello stabilire la ripartizione della carica di rottura su di una data struttura metallica (1).

---

(1) L'accennata norma è già da molti anni seguita anche dagli ufficiali del genio belga. Ed infatti il *Manuel des troupes du génie en campagne*, in vigore fino dal 1883, nel vol. II, pag. 408. (*Chapitre IV, Destruction des ouvrages in fer, § I: Rupture des pièces de fer simples et tubulaires*) si esprime nei seguenti termini: « *En pratique il conviendra donc de placer la plus grand partie de la charge totale aux points ou il y a le plus de matière à désagréger. C'est ainsi que pour les fers I on disposera la charge comme il est indiqué sur les figures:*

Limitandoci a quelle d'impiego più comune, cioè, alle rutture rettilinee, costituite da semplici travi o ritti di ferro laminato, ovvero da travi o sostegni verticali composti con lamiere, ferri d'angolo e chiodi ribaditi, le cariche per la rottura delle medesime dovranno essere disposte nel modo indicato dalle fig. 1ª e 9ª della tav. 6ª.

Riguardo alla calcolazione delle cariche, la formola adottata nelle esperienze di Bilt determina il peso della carica in proporzione al quadrato della grossezza del pezzo da rompere (intendendosi tale grossezza misurata nel senso della azione della carica stessa) e non differisce, quindi, dalla formola del capitano Lauer (1) se non pel coefficiente numerico aumentato nella ragione di 3 : 2.

---

(1) La formola data dal capitano Lauer per la rottura delle piastre metalliche è:

$$C = K. M$$

ove K è un coefficiente numerico ed M il momento di rottura $= \frac{RI}{V}$ (R coefficiente di rottura: M momento d'inerzia dell'area della sezione da rompere rispetto alla retta passante pel suo centro di gravità: V la massima ordinata della sezione stessa per rapporto alla detta retta). Quindi prendendo pel ferro K = 0,0009 R = 40,000,000, risulterà:

$$C = 36000 \frac{I}{V}$$

Indicando con b la grossezza della piastra da rompere, con a la lunghezza su cui si vuol produrre la rottura, sarà $\frac{I}{V} = \frac{ab^2}{6}$ e perciò

$$C = 6000\, a b^2$$

se a b sono espressi in metri, ovvero

$$C = 6\, ab$$

se a b sono espressi in decimetri.

La carica C sarà sempre espressa in chilogrammi.

La formula del Lauer è tuttora adoperata dagli ufficiali d belga ed a p. 406 del citato manuale si legge: *Les charges relat pièces de fer simples sont determinées par la formule:* $C_g =$ (*étant* C *la charge en kilog. appliqué uniformement sur de pièce d'epuisseur* b.

È peraltro da notare che nelle esperienze di Bilt la formula

$$C = 9\, l e^2$$

venne applicata in modo differente da quello comunemente usato con la formola del Lauer; poichè l' elemento l fu stimato (nelle piattabande delle travi a doppia T) secondo l'asse del pezzo da rompere, ossia in direzione normale alla sezione di rottura, mentre nella formola del Lauer la quantità a (che ne prende il posto) è sempre valutata nel piano della sezione stessa e quindi, nel caso in esame di una trave a doppia T, rappresenta la larghezza delle piattabande.

Eppertanto, limitandoci all'esame delle cariche di rottura delle due travi principali del ponte, la porzione di carica corrispondente ad una piattabanda, calcolata con la formola del Lauer nel modo accennato, ponendo cioè $a = 0{,}35\ m$ (Fig. 4ª, tav. 2ª) $b = 0{,}06\ m$, darebbe $C_{kg} = 7{,}56$ mentre la formola $C = 9\, l c^2$, ponendo $l = 1{,}00$ darebbe solamente $C_{kg} = 3{,}24$ ossia $^{43}/_{100}$ della precedente. Rimanendo, peraltro, in arbitrio dello sperimentatore la determinazione della lunghezza del pezzo da rompere, la predetta formola presenta sotto questo riguardo una completa latitudine. Nella 1ª esperienza di Bilt si prese $l = 2{,}5$ e quindi risultò per la carica di rottura di ciascuna piattabanda $C_{kg} = 3{,}24 \times 2{,}5$, all'incirca, ossia kg 8,064, vale a dire una carica superiore di $^{7}/_{100}$ a quella che darebbe la formula del Lauer.

Passando ad esaminare gli effetti dell'esplosione (Tav. 5ª), si osservi che le piattabande delle due travi principali furono rotte, nel primo ponte, per una lunghezza corrispondente a 4 scomparti ciascuno di 0,80 m (Fig. 2ª tav. 3ª), cioè per 3.20 m, e che i pezzi, ridotti in frantumi, furono lanciati a ragguardevoli distanze. Nel secondo ponte, in cui la carica per ciascuna piattabanda fu ridotta a 5 kg la rottura si estese tuttavia a 3 scomparti cioè a 2,40 m, ma la distruzione e la proiezione dei pezzi fu assai minore. Se, peraltro, si tiene presente che l'effetto da raggiungere, cioè l'impra-

ticabilità assoluta del ponte e l'impossibilità
il passaggio con i mezzi disponibili in camp
con la semplice rottura delle membrature p
la distruzione delle medesime per una consi
sione è affatto superflua, se ne può conchiu
sultato della 2ª esperienza fu soddisfacente
tando per le piattabande delle travi principali
tallici, aventi la stessa struttura di quelli sp
Bilt, cariche inferiori a quelle determinate co
del Lauer ($^{68}/_{100}$) si produrranno effetti più c
per la rottura del ponte.

La carica occorrente per la rottura della par
sarebbe, secondo la formola del Lauer, ponendo
$b = 0,1$ (Fig. 4ª, tav. 2ª), $C_{kg} = 9,94$. Nella 1
di Bilt venne determinata con la stessa form
per le cariche delle piattabande ($C_{kg} = 9\, l\, e^2$),
peraltro, come si usa per la formula del Lau
gli elementi $l\, e$ nel piano della sezione. Se non c
bio che la carica contro la parete verticale pote
effetto minore di quelle poste contro le piattab
aumentato il valore di e fino a 0,034 m. Per l'a
sione, cioè per la lunghezza del pezzo da romp
$l = 13,40$ dm, e la carica risultò così di 13,40 k
cioè di $^{39}/_{100}$ a quella data dalla formula del L
base alla effettiva grossezza della parete vertica
pere.

Esaminando gli effetti dell'esplosione su detta par
si scorge che nel primo ponte questa fu distr
completamente sulla lunghezza di 4 scomparti cioè
mentre, nel secondo ponte, in cui la carica contr
verticale fu ridotta a 7 kg, la rottura ebbe lu
disorganizzazione delle parti fu meno completa
a soli 3 scomparti, cioè a 2,40 m circa. Tuttavia,
scopo dell'esplosione è di rompere e non di dist
può ritenere che la carica adottata nella 2ª espe
feriore di circa $^{30}/_{100}$ a quella data dalla formula
è sufficiente per produrre la rottura.

Riassumendo le precedenti osservazioni intorno alla rottura delle travi principali dei due ponti sperimentati a Bilt, sembra potersi ritenere:

a) Che le cariche adottate nella 1ª esperienza (calcolate con la formola $C_{kg} = 9\, le^2$ e nelle condizioni sopra esposte), superiori a quelle che si ottengono con la formola del Lauer ed in base alle grossezze effettive delle singole parti della trave da rompere, debbono considerarsi esuberanti, avendo prodotto effetti estesissimi di distruzione, superflui per la rottura del ponte;

b) Che le cariche impiegate nella 2ª esperienza, inferiori (sia quelle contro le piattabande che quelle contro la parete verticale) di circa 30 % a quelle date dalla formola del Lauer, si possono ritenere sufficienti per produrre gli effetti di rottura desiderati;

c) che, pertanto, per la determinazione delle cariche di dinamite occorrenti per la rottura di strutture metalliche, simili a quelle sperimentate a Bilt, può impiegarsi la formola del Lauer: ma si avranno tuttavia effetti di rottura sufficienti allo scopo, riducendo le cariche così ottenute del 30 %.

La ragione per la quale con cariche così ridotte si ebbero i voluti effetti di rottura, sembra che, per le piattabande, possa trovarsi nel fatto della loro struttura di più lamiere sovrapposte, saldamente collegate con chiodi ribaditi. È evidente che, a parità di grossezza del pezzo da rompere e del peso di carica impiegato, gli effetti dell'esplosione debbano essere più estesi se il pezzo è costituito da più lamiere sovrapposte, e quindi su quest'ultimo si potranno procurare effetti di rotture considerevoli con cariche minori di quelle che converrebbe adoperare su di una sbarra continua (1).

(1) Il già citato *Manuel des troupes du génie en campagne*, così si esprime in proposito:

Dans le cas de plusieurs plaques superposées et rivées aux angles, on calcule la charge comme si l'on aurait à faire à une plaque d'une

Tali sono le conclusioni che emergono dall'analisi degli effetti di esplosione osservati nelle interessanti esperienze di Bilt. Ci affrettiamo a soggiungere che le precedenti deduzioni, specialmente per quanto riguarda il quantitativo delle cariche, non devono prendersi in senso assoluto, poichè soltanto in seguito a ripetute esperienze, eseguite in differenti condizioni e sopra svariate strutture, potranno stabilirsi delle norme sicure ed invariabili. Tuttavia questi rapidi cenni serviranno a dimostrare la necessità d'intraprendere, nei nostri poligoni, esperimenti sistematici e razionali intorno all'impiego delle sostanze esplosive per la rottura delle strutture metalliche, essendo questo un problema che, per la sostituzione di tali strutture a quelle di legno e di muratura, usate comunemente in addietro nelle opere d'arte (ponti, viadotti, ecc.) si presenterà, d'ora innanzi, assai frequentemente all'ufficiale del genio, in campagna (1).

I quesiti da risolvere negli accennati esperimenti dovranno principalmente riguardare:

1°. Il modo più opportuno di disporre le cariche per raggiungere, con una determinata quantità d'esplosivo, il massimo effetto utile;

2°. Il metodo più razionale per determinare il quan tativo delle cariche necessarie per la rottura dell'opera, zichè per la distruzione delle diverse parti della me sima;

3°. La diminuzione da apportare alle cariche, q i pezzi che si devono rompere sieno costituiti da miere sovrapposte, strettamente collegate con ch baditi;

épaisseur egale à celle des diverses plaques réunies. Mais s sont rivées très-intimement ou puit diminuer de moitié la calculée.

(1) Si ricordi che nella breve campagna del 1866 furc tare dagli austriaci nei due teatri di guerra 72 ponti.

Fig. 2a. A″ **Rottura** secondo i progetti del Corpo del genio *(Scala di 1 : 15)*

Sezione del ponte (Lunghezza 6,43 m)

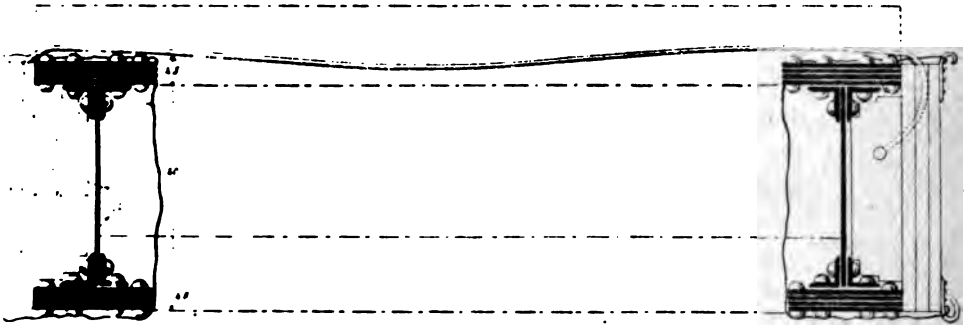



Fig. 5a. Effetto di un'esperienza secondo i progetti con una carica di 5 *kg*

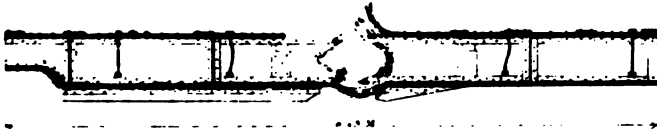
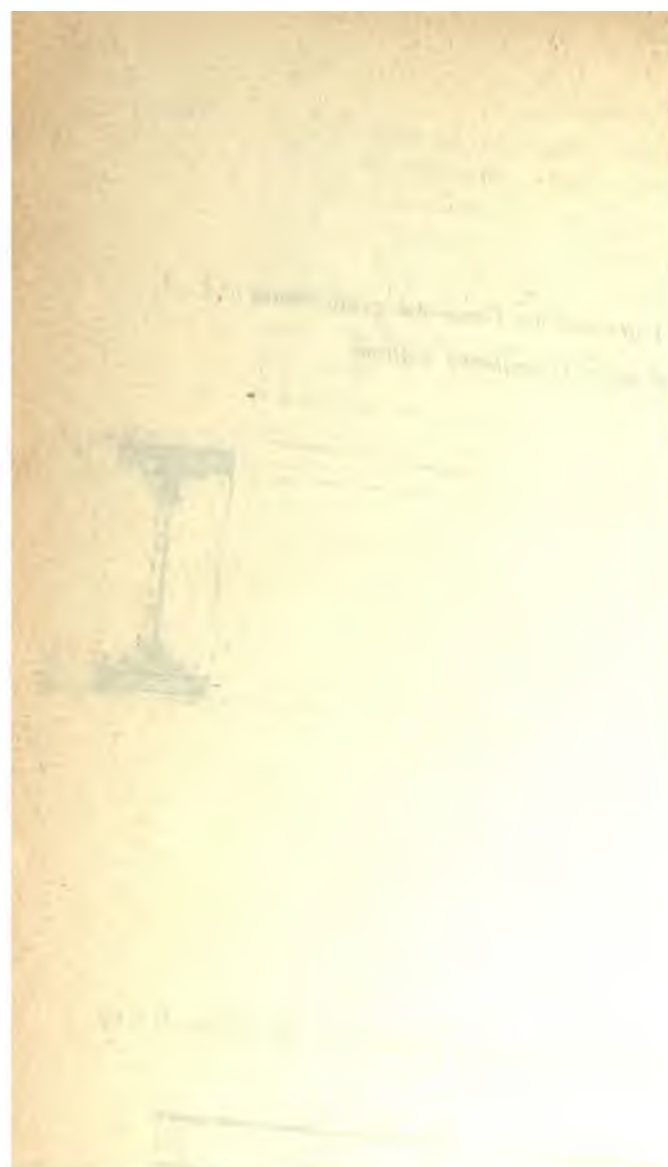
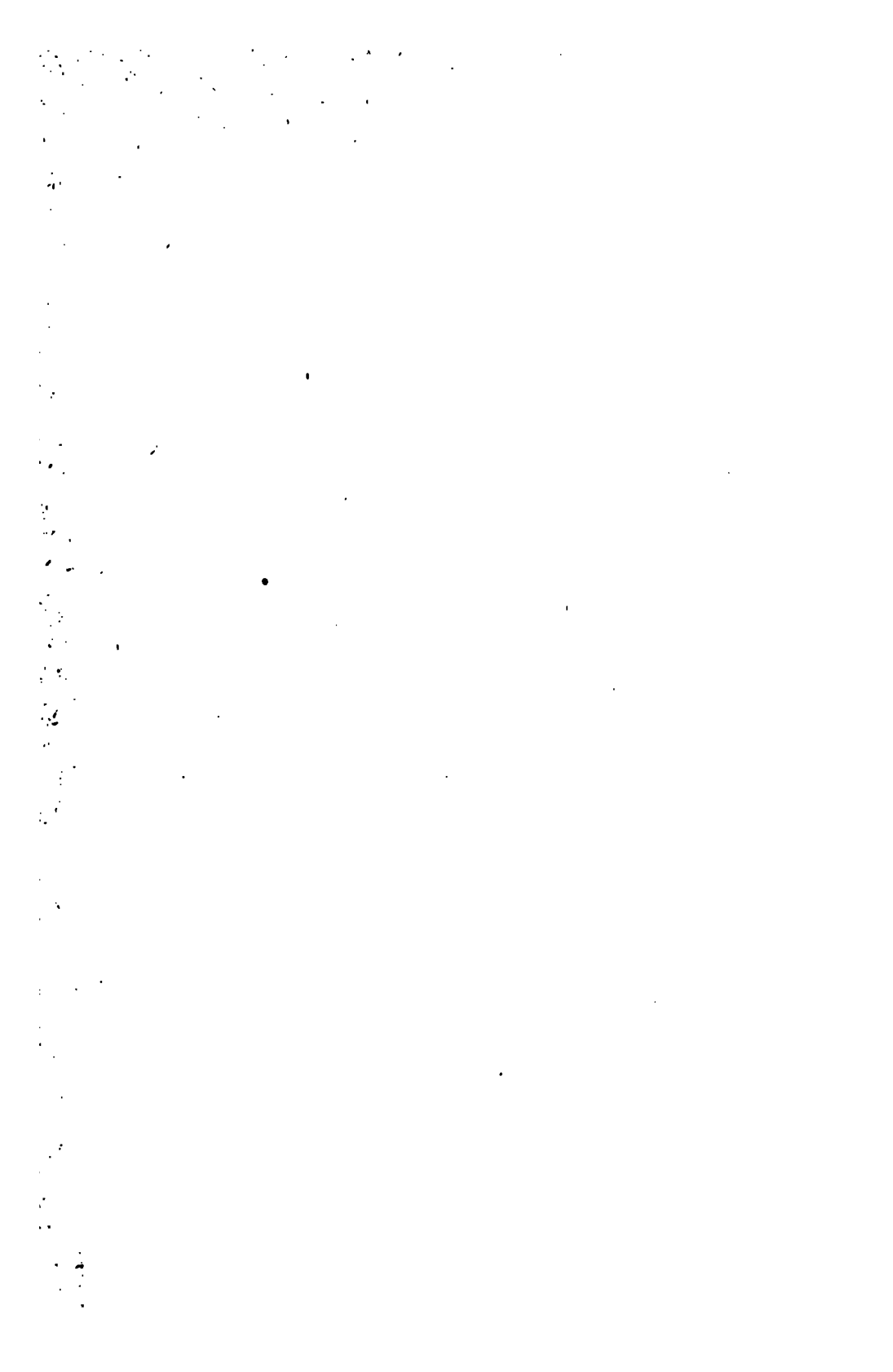
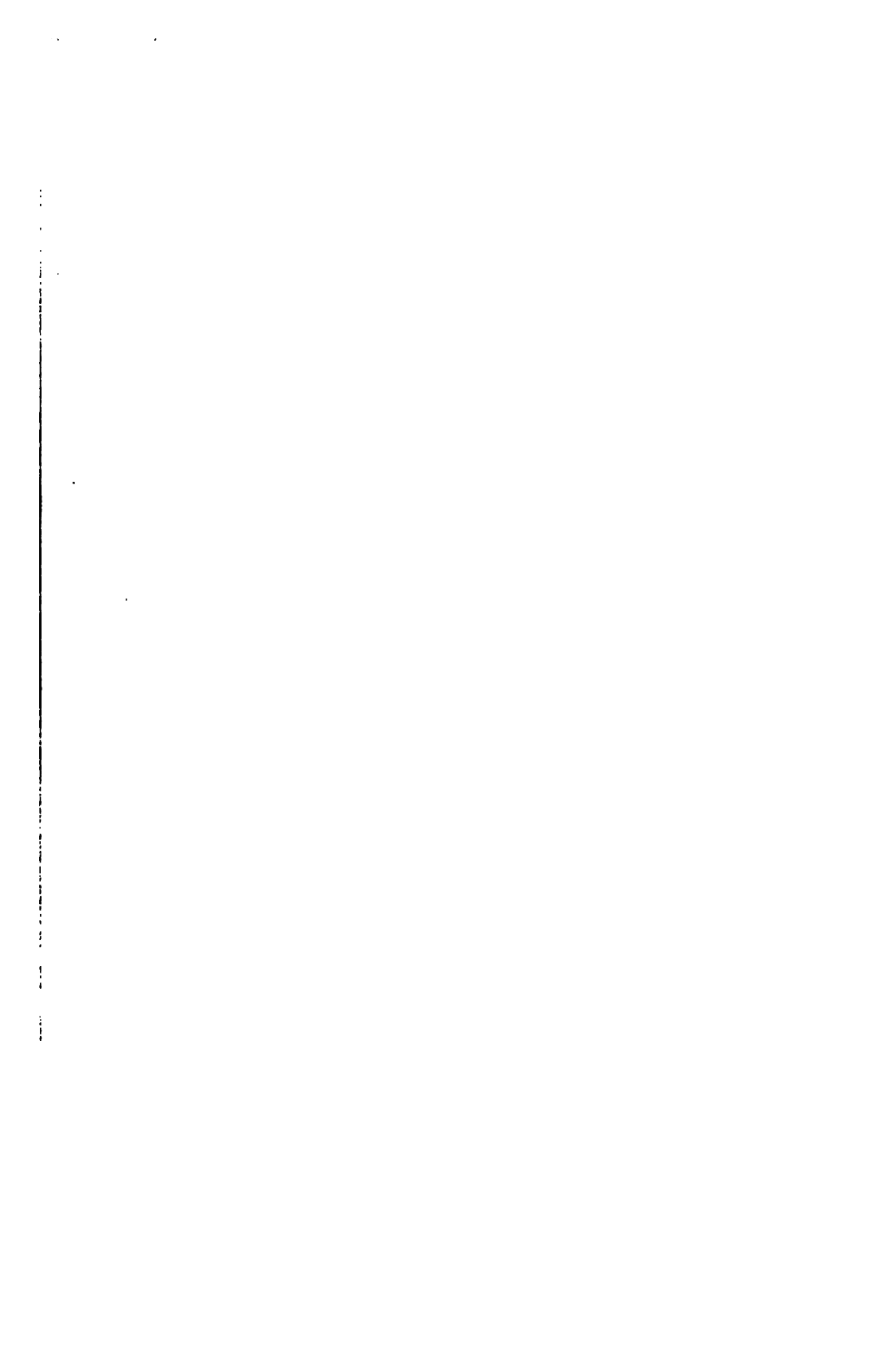
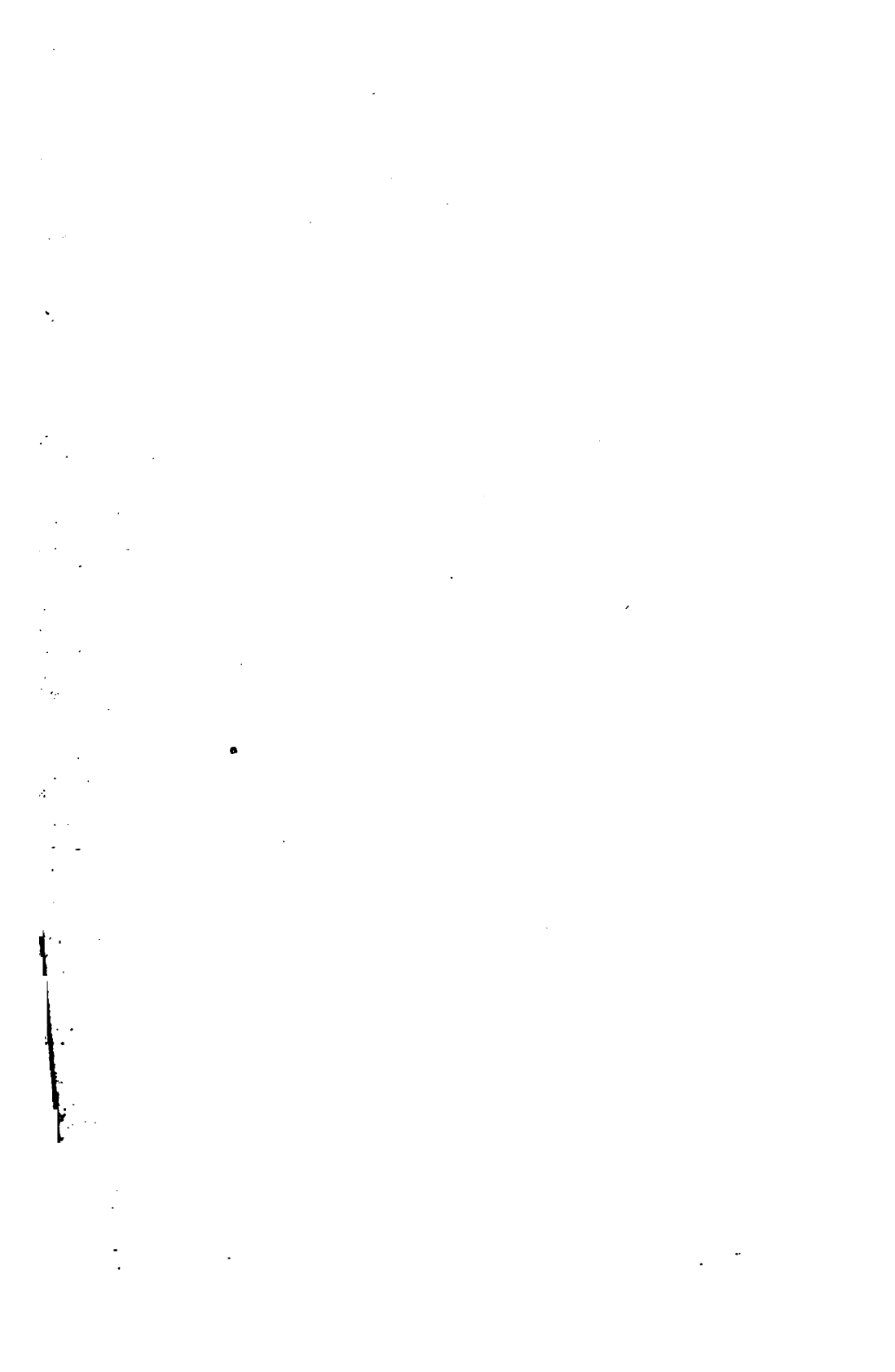
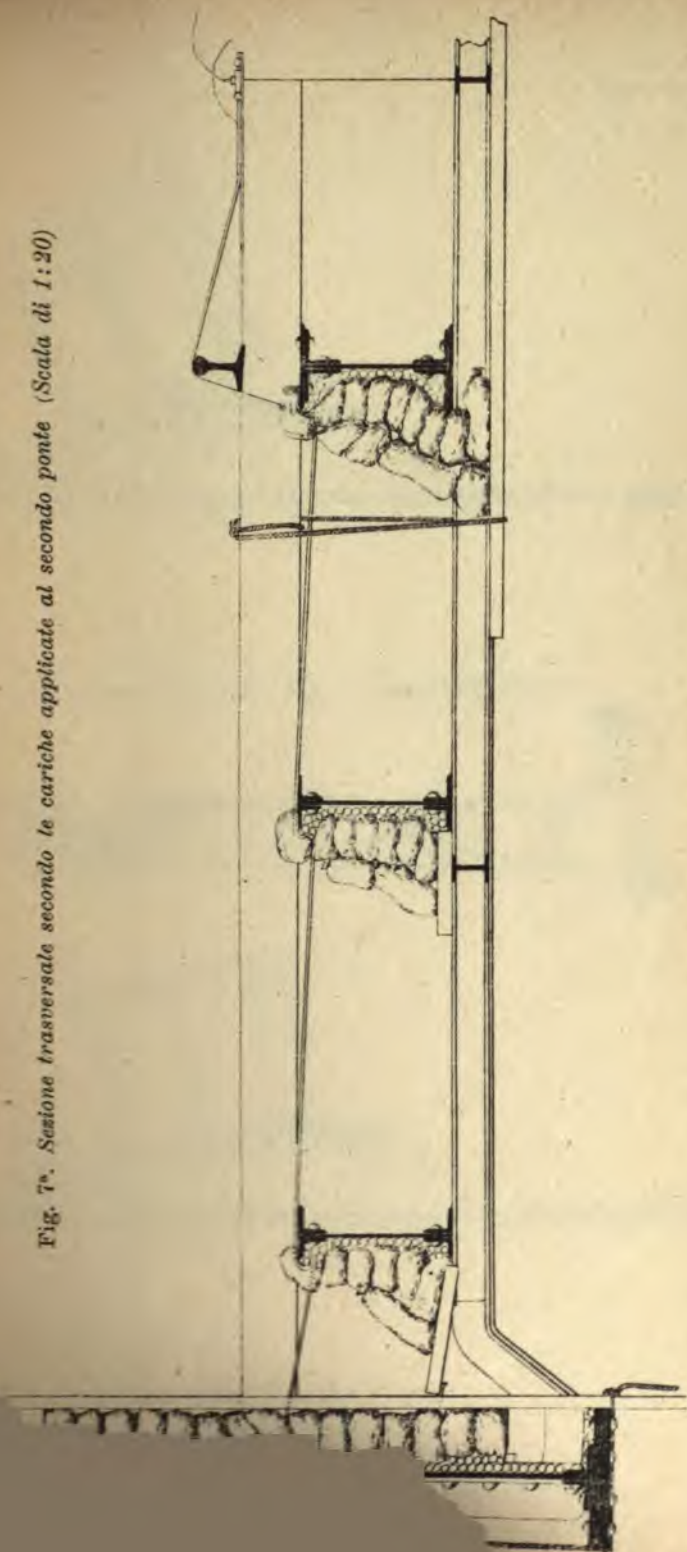
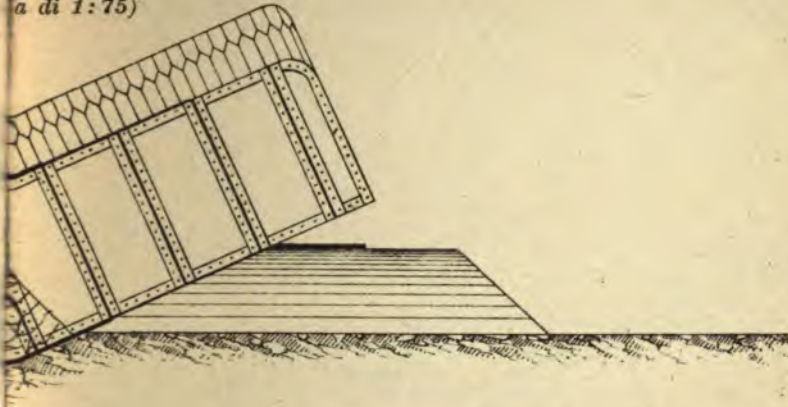
la carica applicata *(Scala di 1:20)*

ESPERIENZE DI ROTTURA DI PONTI DI FERRO

Fig. 7ª. *Sezione trasversale secondo le cariche applicate al secondo ponte* (*Scala di 1:20*)

Foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1883.

Fig. 7ª. *Sezione trasversale secondo le cariche applicate al secondo ponte (Scala di 1:20)*

Foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio 1883.

Tav. 5ª

a di 1:75)

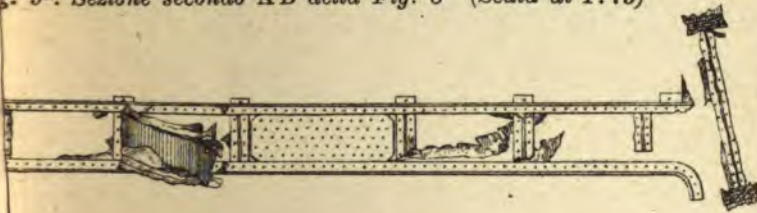
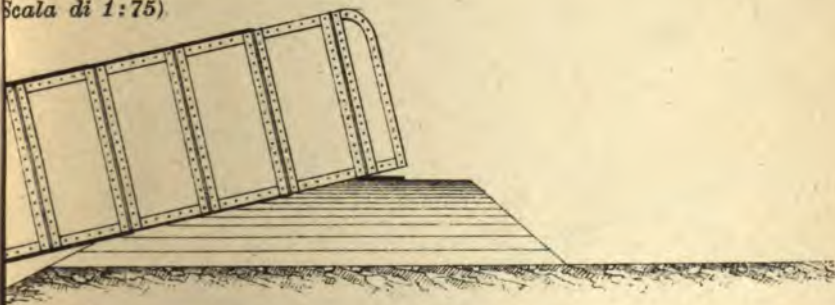
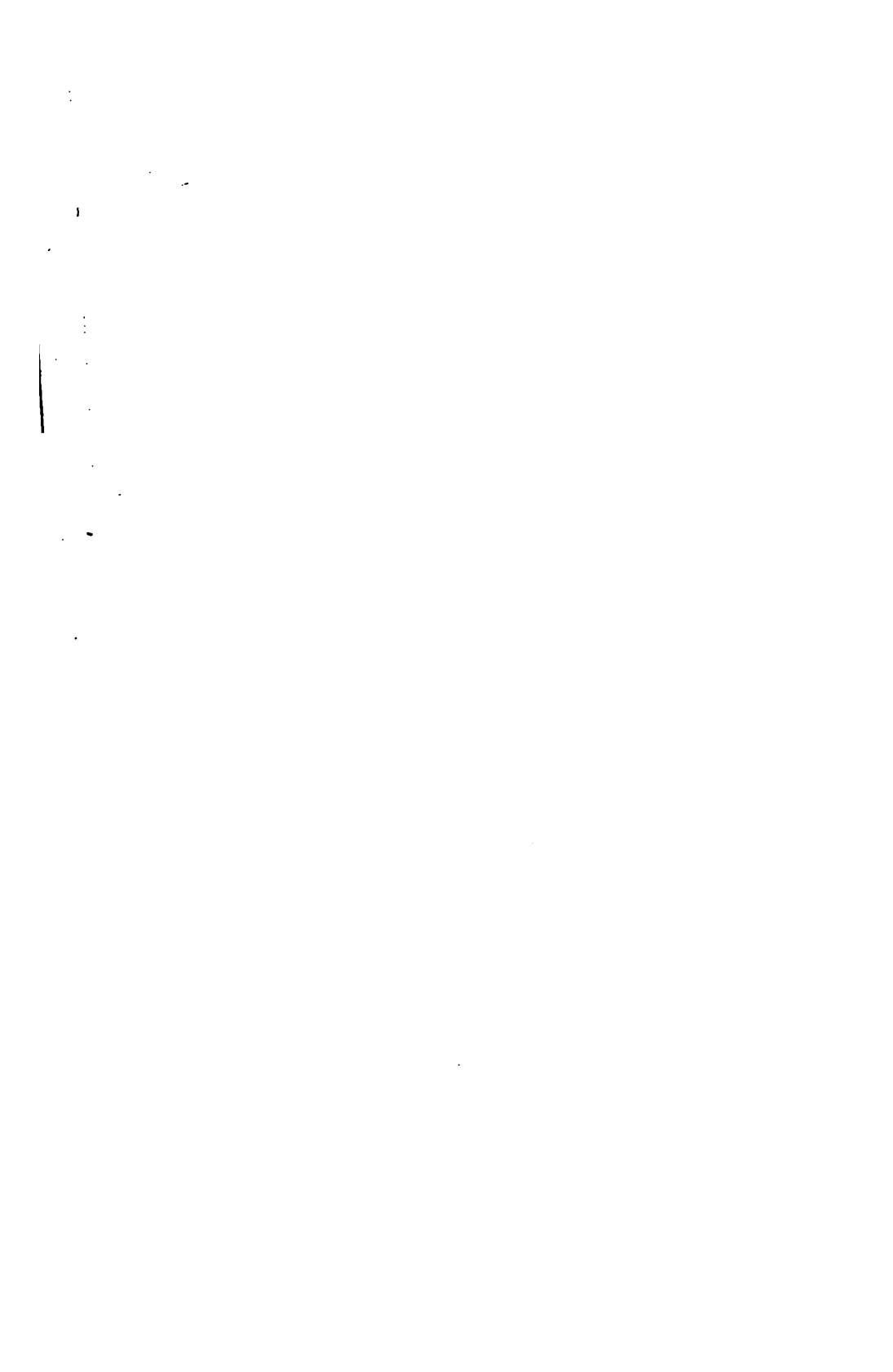
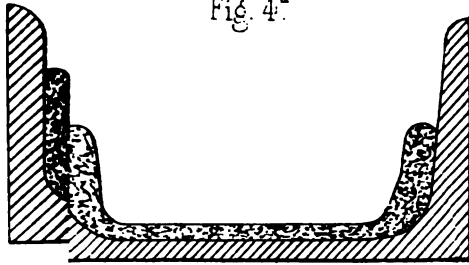
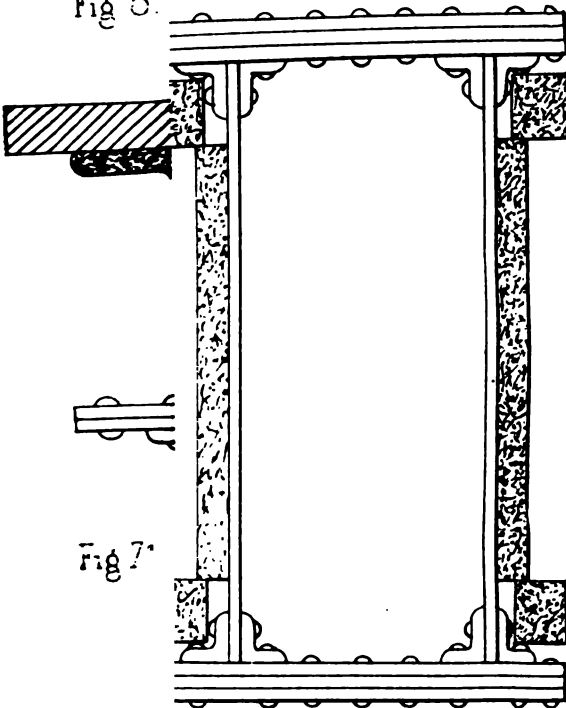
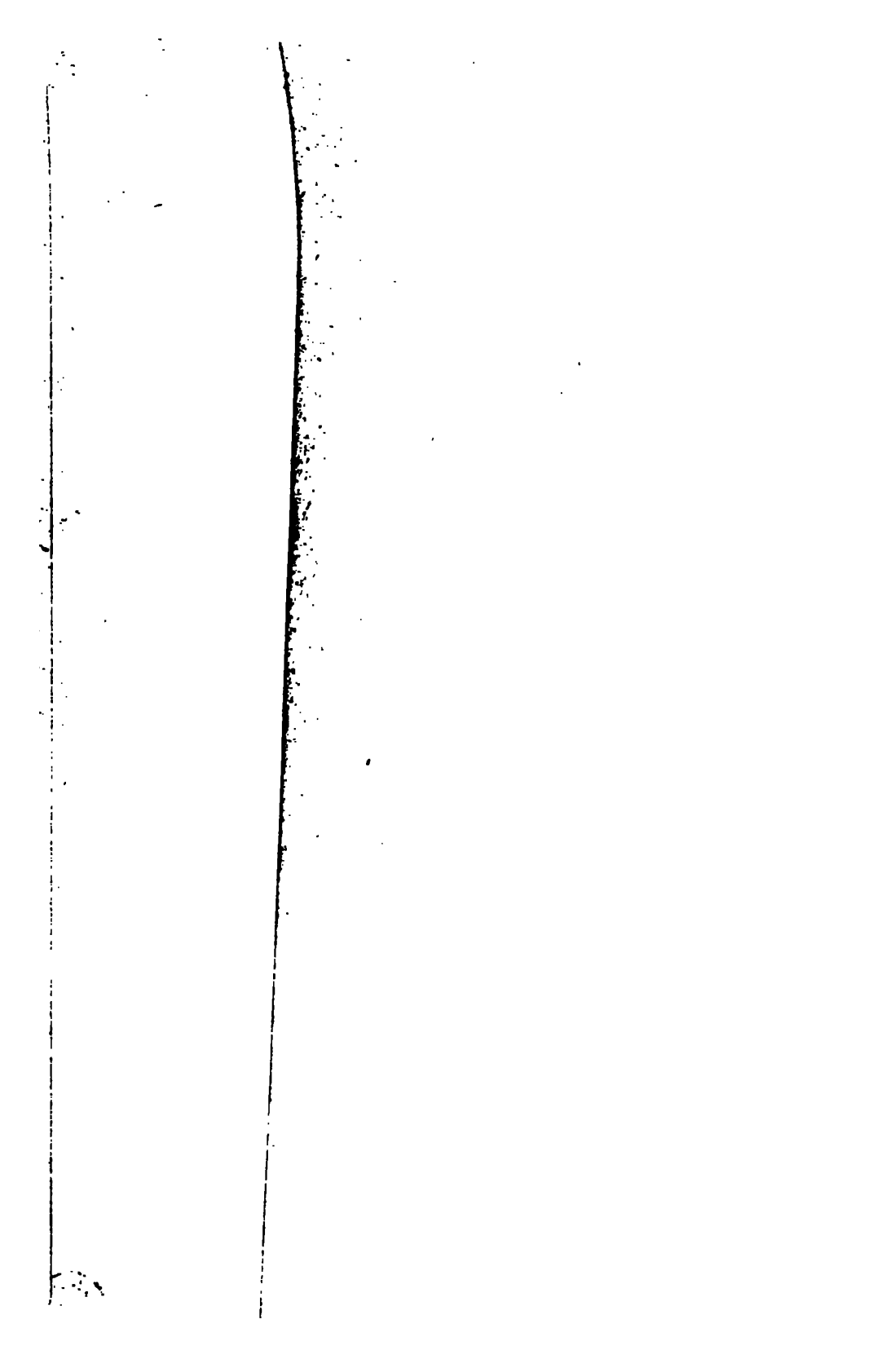
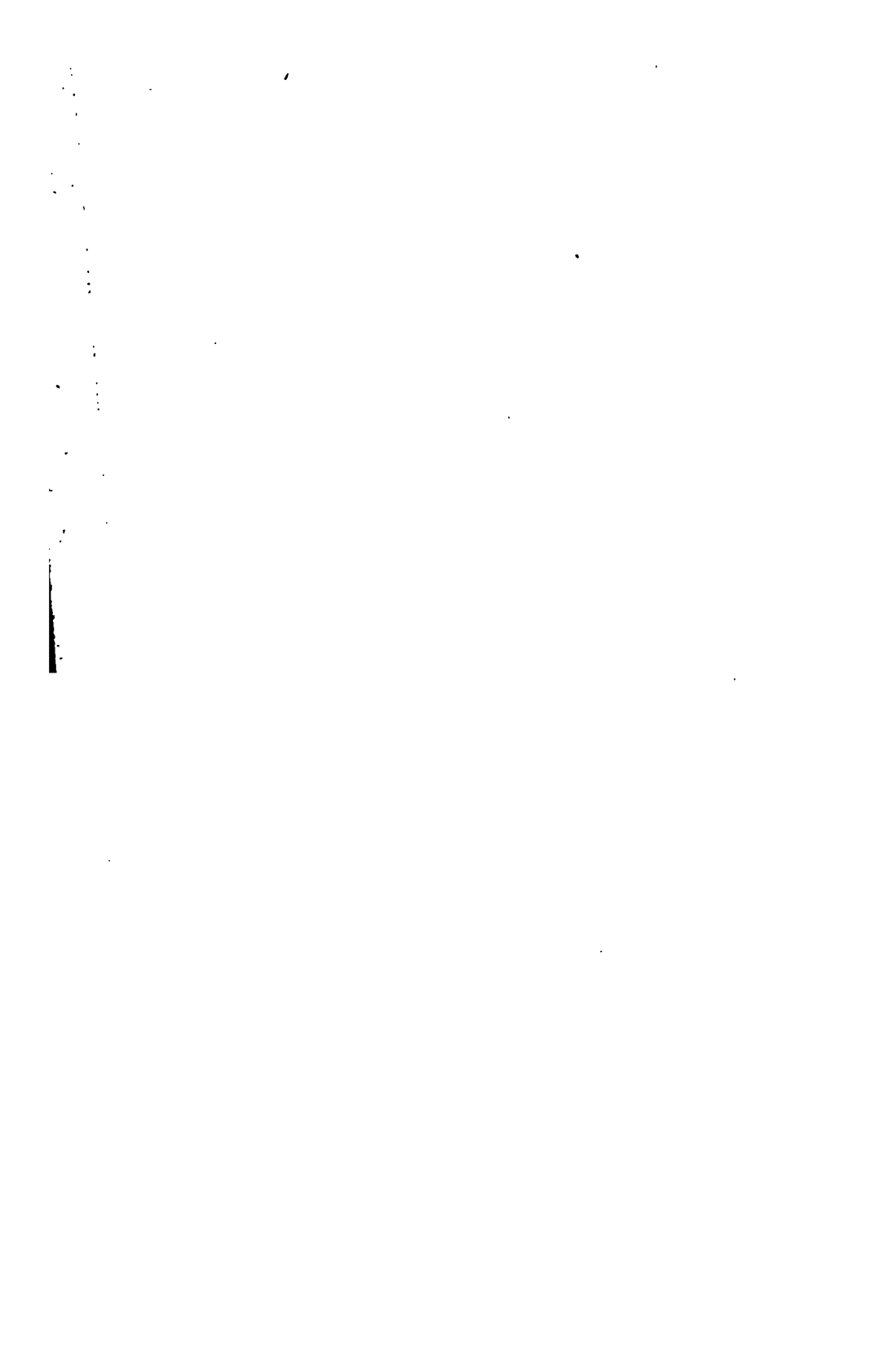
g. 9ª. *Sezione secondo* AB *della Fig.* 8ª *(Scala di 1:75)*

Scala di 1:75)

Fig. 4.a

Fig 8.a
Fig 5.a
Fig 7.a

4°. La variazione da introdurre nelle cariche stesse quando, in luogo delle strutture di ferro laminato, debbansi rompere strutture di ghisa o di acciaio (1).

Roma, febbraio 1888.

---

(1) Nel nostro manuale (Vol. VII delle Istruzioni pratiche del genio, *Lavori di mina*, Tit. II, *Impiego della dinamite nelle mine militari*, pag. 83), la carica per la rottura di una piastra di ghisa a sezione rettangolare è calcolata con la formola:

$$C = \frac{11700}{6} ab^2 = 1950\ ab^2;$$

ciò che equivale a prendere la terza parte circa della carica calcolata per un' eguale struttura di ferro laminato.

Nel già citato *Manuel des troupes du génie en campagne*, si prescrive di prendere per le strutture di ghisa le cariche di rottura calcolate per le strutture di ferro, ma ridotte della metà e per le strutture di acciaio fuso o in lamiera le medesime cariche corrispondenti al ferro, ma raddoppiate.

L'ARTIGLIERIA CAMPALE ITALIANA

(Continuazione, vedi pag. 434, vol. IV, anno 1887).

3ª. Prima di parlare dell'impiego dell'arma in questa terza ed ultima fase della battaglia al centro del nostro fronte, bisogna ricordare sempre a lode della nostra artiglieria come questa concorse col suo efficacissimo fuoco all'occupazione della posizione del Belvedere. Si deve essenzialmente all'azione delle batterie l'avere respinto l'attacco del reggimento Thun della brigata Kirchsberg tentato verso l'11 e mezzo sopra il Belvedere, permettendo alle nostre fanterie di conquistare definitivamente detta posizione verso le 3 p. m. Sempre all'azione delle batterie si deve l'avere arrestato e mandato a vuoto il nuovo tentativo fatto da un battaglione del reggimento Baviera per soccorrere i superstiti del reggimento Thun in ritirata verso la Berettara. E qui si noti che non è ben definito se invece di trattarsi d'un solo battaglione non sieno invece state maggiori forze divise in quattro colonne.

Ma questi tentativi d'attacco da parte austriaca mentre impedivano a noi di prendere soda e valida posizione difensiva sull'altüre conquistate e provocavano specialmente un grave consumo di munizioni d'artiglieria, davano agio al nemico di prepararsi all'ultimo e decisivo attacco.

Vediamo intanto in quali condizioni trovavansi le nostre batterie e quali disposizioni per le sue aveva dato il nemico. Dell'ottava divisione la 9ª batteria (Fontana) ch'era in posizione su M. della Croce, aveva continuato il fuoco sino alle 2 p. m. contro le batterie austriache, distogliendo i tiri

di queste dalle fanterie, che andavano guernendo a difesa le posizioni di M. Croce e di M. Torre e collegandosi coll'altre della 9ª divisione. Ma alle due, avendo la batteria consumate tutte le munizioni degli avantreni e non essendo possibile rifornirsi coi cassoni per la difficoltà della salita e per l'altra grave causa che accenneremo parlando della artiglieria della 9ª divisione, ridiscese al piano per ordine del generale Cugia, lasciando a metà costa verso Pozzo Moretta un pezzo, che non fu possibile trascinare più oltre per guasti avuti nelle ruote dal fuoco nemico.

Una sezione della 7ª batteria sostituì a M. Croce la 9ª batteria, ma verso le 4 anche essa ridiscese al piano avendo consumate tutte le munizioni degli avantreni. Una nuova sezione della 7ª batteria venne in ultimo a prendere posizione alla casa di M. Torre ed è quella che troviamo in azione sull'alture nell'ultima fase della battaglia. La 9ª batteria e quanto rimaneva della 7ª rimasero in posizione fino alla fine dove prima era la 7ª fra Canova e Pozzo Moretta senza poter più concorrere efficacemente al combattimento.

L'8ª batteria, che abbiamo veduto avanzare fin quasi alle Cerchie per meglio battere d'infilata val di Staffalo, ove il nemico retrocedente dai falliti assalti s'agglomerava, dovette retrocedere sollecitamente fino a Cappelle sotto il fuoco della batteria della brigata Wechbecker, che pure abbiamo innanzi veduto venire alla Fredda per controbatterla (1).

Riassumendo, dei 18 pezzi dell'8ª divisione ne troviamo appena due in tale posizione da potere concorrere col fuoco all'immane ed inutile sforzo dei nostri contro l'ultimo e decisivo attacco del nemico.

L'artiglieria di Govone era sempre in posizione a M. Torre. Il generale aveva mandata una sezione della 4ª batteria sul M. Croce in aiuto alla prima della 7ª, ma quando questa ridiscese al piano anche l'altra, assai malconcia dal fuoco

(1) Un pezzo della batteria, come vedremo nella 2ª parte venne miracolosamente salvato per l'intrepidezza del luogotenente Incoronato e d'alcuni cannonieri.

nemico, tornò alla sua batteria. Intanto della 6ª batteria troviamo una sezione col 2° battaglione del 51° reggimento fra Acquaroli e Colombaretto, che perciò rimase inutilizzata per tutto il tempo che durò il combattimento. La batteria a cavallo era in posizione a Custoza, come s'è visto.

Ma il fatto grave che dobbiamo registrare, si è la mancanza di munizioni dell'arma. L'artiglieria della 9ª divisione non aveva potuto trascinare su per l'erta i suoi carri di munizioni e sta bene: questi però non solo non erano più nemmeno ai piedi dell'alture, ma erano stati diretti verso Villafranca proprio quando per il continuo e violentissimo fuoco fatto, le batterie più abbisognavano di rifornirsi. Questo movimento, di cui in verità non è certamente l'arma responsabile, le relazioni della campagna chiamano semplicemente prematuro! Così pure e per cause analoghe più che per la difficoltà del terreno difettavano di munizioni le batterie dell'8ª divisione e perfino la batteria a cavallo.

Intanto come meglio avevano potuto per la continua molestia dei ripetuti attacchi parziali del nemico i comandanti delle due divisioni avevano disposte le proprie truppe a difesa.

Di fronte a queste batterie nostre, già scosse dal fuoco e prive di munizioni, s'apprestavano a preparare l'attacco decisivo delle due brigate Töply e Welsersheimb del 7° corpo ben nove batterie e cioè: quella della brigata Töply al piano un po' innanzi ed al centro della linea Guastalla-Nadalini, quella della brigata Welsershemib già sull'alture più avanti dell'altra, a Pelizzara in ottima posizione le tre batterie di riserva del 7° corpo. Al Bosco dei Fitti la batteria della brigata Scudier, la 10ª batteria del 7° reggimento, appartenente alla riserva del 9° corpo in posizioni a Pezzarani, l'altre due della riserva del 9° corpo avanti casa del Sole. Di queste batterie alcune non ancora avevano presa parte al combattimento.

Si noti intanto che le distanze di queste batterie, sebbene un po' forti dai loro obbiettivi, non hanno grave influenza

diminuire il successo dell'azione del loro fuoco: fuoco a massa sopra posizioni ben delineate e già riconosciute e gremite di difensori in parte poco o niente coperti. Tanto più è chiaro tale fatto se si considerino le gittate delle bocche da fuoco nemiche di non poco superiori alle nostre e se si tenga conto dell'altra considerazione che primo obbiettivo, specialmente per le batterie del 7° corpo, non era Custoza, da cui la distanza che le divideva è realmente forte, ma i monti Arabica e Molimenti ed il Belvedere. Raggiunto questo obbiettivo, il secondo ed ultimo sarebbe poi stato Custoza, mentre le batterie del 9° corpo invece erano a buon tiro dalle posizioni di M. Croce e di M. Torre fin dal principio della loro azione.

Ed ora senza più indugiare, con la scorta delle disposizioni date d'ambo le parti per le batterie e con quella delle fatte considerazioni vediamo l'impiego dell'arma nei due campi nell'ultima fase, ch'ebbe principio, com'è noto, circa l'ore quattro pomeridiane.

Le batterie austriache iniziano la preparazione dell'attacco con un violentissimo fuoco sulle nostre posizioni. Ben presto le brigate Töply e Welserheimb procedono all'essalto su Belvedere: la prima per M. Godi e la Bagolina, la seconda per M. Molimenti. Le nostre truppe si raccolgono e dispongono a difesa di quella posizione evacuando l'altre più avanzate, mentre l'artiglieria della 9ª divisione (16 pezzi) da M. Torre e la sezione della 7ª batteria dell'8ª divisione da casa di M. Torre (che mai avrebbero potuto efficacemente controbattere le batterie nemiche, neppure nella fase di preparazione dell'assalto) subiscono il fuoco di queste e fanno l'ultimo sforzo concentrando i loro tiri per arrestare la foga del nemico irrompente. Le fanterie col loro valore preludiano ai gloriosi epici sforzi dell'ultima resistenza a Custoza.

Il generale Danzini manda in soccorso ai difensori di Belvedere una sezione della batteria a cavallo da Custoza, la quale condotta dal capitano Perrone giunge con grave sforzo sulla cresta dell'altura col 1° pezzo. Il capitano Per-[illegible] a che questo pezzo scagli la sua mitraglia, ma

per l'effetto del rinculo nella malagevole posizione in cui è costretto a mettere in batteria dopo la prima scarica il pezzo ribalta per la discesa e mette in soqquadro i cannonieri. Il 2° pezzo, che ha superato l'erta nell'eseguire il dietro fronte ribalta anch'esso. Il capitano Perrone, di cui rimarrà nell'arma imperituro ricordo, prende parte al contro attacco disperato tentato dal colonnello Boni, ancora nella speranza di non abbandonare i suoi cannoni al nemico. La posizione di Belvedere, malgrado i titanici nostri sforzi è perduta, il nemico ha raggiunto il suo primo obbiettivo e sosta per riposarsi prima di tentare il secondo: Custoza.

Intanto per raggiungere questo secondo obbiettivo il generale Maroicic fa avanzare le sue cinque batterie fino sulle alture di Belvedere e di M. Molimenti, per battere d'accordo coll' altre tre del 9° corpo le posizioni nostre di Custoza, M. Torre e Monte della Croce.

È impossibile alle nostre batterie opporsi a questo movimento innanzi delle avversarie; presto, prive di munizioni, saranno ridotte al silenzio.

Intanto verso le quattro e mezzo, e come se tanta preponderanza d'artiglieria non bastasse, ecco entrare in azione da S. Lucia al Tione la batteria della brigata Möring del 5° corpo contro Custoza. Sotto il fuoco convergente di queste batterie, di cui i tiri troppo alti non molto danneggiano fortunatamente la nostra artiglieria (i proietti cadevano al di là dell'alture sull'estreme falde orientali e nel piano fra casa Coronini e Pozzo Moretta) l'attacco di Custoza è dato a fondo dalle brigate del 7° corpo sul fronte e sulla nostra destra e sulla nostra sinistra dalla brigata Möring.

È impossibile resistere. I tre pezzi della 2ª batteria a cavallo, privi affatto di munizioni si ritirano protetti da un drappello di Foggia cavalleria, condotti dall'intrepido luogo tenente Pollone; lo stesso fanno le batterie della 9ª divisione che nelle disperate circostanze in cui sono nè pure possono far l'ultima salva a protezione delle fanterie. È la cavalleria che protegge la ritirata della divisione, mentre fra le rovine di Custoza ancora gli ultimi difensori dimostrano al nemico di quale valore sia dotato il soldato italiano.

Son circa le sei, Custoza è perduta. Anche e quasi contemporaneamente le truppe dell'8ª divisione si ritirano da Monte della Croce, sul quale l'attacco era stato dato dal reggimento Maroicic del 9° corpo. In questo attacco va notato come l'8ª batteria abbia concorso dalle pendici nord-orientali verso i Vegruzzi colle fanterie a trattenere per poco gli assalitori, ma come ben presto abbia dovuto tacere e ritirarsi controbattuta dall'enorme massa del fuoco nemico.

Va pure ricordato che il capitano Billia, comandante la 7ª batteria in posizione come s'è visto ai piedi dell'alture fra Cannuova e Pozzo Moretta, non si ritirò prima di scaricare l'ultima sua mitraglia sui cacciatori austriaci giunti a poco più di trecento metri.

Rimanevano sul Monte della Croce cinque pezzi della 3ª divisione ed uno dell'8ª in potere del nemico, e furono questi che gli austriaci diressero contro le nostre truppe in ritirata se pure va dato fede alle relazioni della guerra o non piuttosto si ritenga che dette bocche da fuoco (tutte o parte) sieno state a tempo debito e nella riconosciuta impossibilità di salvarle messe in istato di non potere essere adoperate.

Le batterie della brigate Weckbecker, che aveva seguito l'attacco del reggimento Maroicic (undicesima contro le pochissime nostre) giunse sul Monte della Croce in ritardo e non potette perciò concorrere all'inseguimento. Le due valorose divisioni si ritirarono su Villafranca.

Così ebbe termine al centro la battaglia. Le considerazioni sull'impiego delle batterie, già fatte durante la narrazione del loro operato, si riassumono in questa sola ed è che non i comandanti delle divisioni potevansene meglio servire e non l'arma poteva più dare di quanto dette. Le posizioni del centro per il terreno non facile avrebbero dovuto essere a tempo debito guernite di artiglierie, in maniera che la nostra avesse e non l'avversaria la precedenza del fuoco. Ciò per ragioni che è inutile ripetere non fu possibile e per le stesse ragioni mancarono le risorse dei rinforzi e della tanto decantata riserva generale d'armata: nulla però giustifica la mancanza di munizioni verificatasi quando più fer-

veva il combattimento. L'artiglieria austriaca anche al centro disimpegnò egregiamente il suo ufficio.

Villafranca. — Alla nostra ala destra le due divisioni 7ª e 16ª rimangono innanzi Villafranca in posizione d'aspetto. Notiamo qui la presenza di sette batterie, le quali al cominciare della battaglia avevano cooperato a respingere le cariche continue della cavalleria austriaca e mantennero poi le loro posizioni in attesa degli eventi sui fronti delle loro divisioni. Per conseguenza, dopo quanto è stato detto principiando a parlare di questa giornata, a Villafranca è nullo l'impiego dell'arma.

Alla fine della giornata troviamo in azione l'artiglieria della 7ª divisione (che protesse la ritirata su Valeggio e Goito di tutto il 3° corpo) unitamente alla 1ª batteria a cavallo ed a quattro pezzi della 2ª a cavallo reduci da Custoza e ne constatiamo il concorso nel respingere col fuoco l'audaci cariche della cavalleria austriaca sul fronte e sulla sinistra nostra. Ma di questa azione dell'arma non occorre parlare in queste pagini perchè di secondaria importanza per noi, che ci siamo assunto l'intento di discuterne l'impiego.

Notiamo che anche a Custoza il 24 giugno, come in altri combattimenti principali delle passate campagne e specialmente in quello di Novara (1849) il rombo del cannone italiano non cessò fino all'ultino. A Custoza se sull'ala sinistra ed al centro non fu possibile all'arma per le stesse circostanze del combattimento proteggere la ritirata, le fu possibile ciò invece all'ala destra arrestando, come s'è detto, col fuoco, l'inseguimento della cavalleria nemica.

Gli episodi parziali di questo efficacissimo impiego delle batterie della 7ª divisione troveranno miglior posto nella seconda parte del lavoro. Tutto ciò che si riferisce alle disposizioni prese ed agli ordini emanati per la ritirata di tutte le truppe sulla linea del Mincio non ci compete e però sostiamo qui nella narrazione dell'operato dall'artiglieria nella giornata del 24 giugno.

Collegando od almeno cercando di collegare i varî combattimenti parziali che per noi costituirono la battaglia, bisogna constatare sempre l'inferiorità numerica della nostra artiglieria rispetto a quella nemica e la nessuna unità di indirizzo del suo fuoco di fronte a quello austriaco quasi sempre eseguito a massa con scopo ben definito.

Circa l'inferiorità numerica riconosciamone la principale causa nel fatto che non prevedendosi dovere impegnare decisiva battaglia nè pure erasi provveduto perchè avesse a concorrere nell'azione il maggior numero di truppe e quindi d'artiglieria. Ma pure ciò ammettendo, come spiegare il non intervento delle batterie della 7ª e 16ª divisione a Custoza, se non accettando la versione d'essersi a Villafranca ritenuta vera l'esistenza di molte forze di fanteria e quindi d'artiglieria nemica innanzi alla nostra ala destra? Ma ciò non ostante la natura del terreno nel piano è pur tale che pochissimo concorso vi può dare l'arma e però è evidente che di otto batterie esistenti all'ala destra almeno buona parte, anche ammessa l'ipotesi di dovere controbattere da un momento all'altro artiglieria nemica, poteva fin dal principio guernire a difesa l'alture sulle quali, per l'impiego d'artiglieria austriaca fatto su vasta scala, era pur chiaro dovessero decidersi le sorti della giornata.

Non entriamo in discussioni oziose, nè facciamo apprezzamenti di sorta, ma limitandoci a quanto riguarda l'artiglieria riteniamo per la verità dei fatti e per le benefiche conseguenze che potranno derivare dal constatarli francamente non dovere nascondere come siasi malinteso l'impiego dell'arma in tutta la giornata.

Così pure se le due divisioni Longoni ed Angioletti, che da Castellucchio dovevano muovere per Goito sul Mincio, avessero cominciato il movimento all'alba del 24 (e potevano farlo essendo fresche e riposate le truppe) certamente alle 8 antimeridiane o poco più tardi sarebbero giunte a Goito e nelle prime ore del pomeriggio a Villafranca, mutando forse completamente le sorti della giornata. Altre sei batterie sarebbero entrate in campo, mentre che le tre della

divisione Longoni, chiamate dal generale Della Rocca, per quanto affrettassero la marcia passando innanzi alle proprie fanterie non giunsero che alle cinque a tale distanza da potere entrare in azione.

Il maggiore Novellini che le comandava chiese ordini non appena giunse a detta distanza dal campo di battaglia, ma si ebbe in risposta ch'era già troppo tardi. In verità mai tardi giunge il concorso del cannone, non fosse che per tenere alto il morale di truppe in ritirata, sia pure con tiri di poca ed anche di nessuna efficacia.

Riassumendo, e n'è tempo, constatiamo ancora una volta, e sono i fatti stessi avvenuti studiati senza idee preconcette e senza la benda di un malinteso amore dell'arma che ci danno tale convinzione, che di nessuna critica poco benevole è suscettibile l'arma nel suo tecnico impiego, nell'intrepida condotta degli ufficiali e dei cannonieri, che gareggiarono in valore con l'altre armi.

Per quanto ci dolga è necessario però, volendo rimanere nei limiti fissati per questo lavoro, lasciare da parte quanto avvenne dopo la giornata del 24 giugno nel nostro campo ed in quello nemico. E diciamo dolerci di ciò in quanto che dopo l'inopportune disposizioni date sotto l'impressione dei fatti di Custoza ritenuti veramente disastrosi, quelle che seguirono e furono messe in esecuzione meritano da parte degli studiosi di cose militari tutta la possibile lode. I piani di Cialdini per il passaggio del Po, per lo spiegamento delle sue divisioni sopra zona non tanto facilmente attaccabile dagli austriaci e per la prima occupazione d'un fronte (Badia-Rovigo) sul quale a seconda delle circostanze si potesse svolgere un'azione decisiva, che ci compensasse dell'altra mal riuscita a Custoza, sono tali che studiati nei dettagli offrono largo campo ad utilissimi ammaestramenti. Ma, ripetiamo, all'indole di questo lavoro puramente tecnico per l'arma d'artiglieria non si confanno digressioni in altri campi e però, sorvolando pure sul nuovo ordinamento dato ai corpi d'armata per le successive operazioni di guerra e sull'au-

mento delle quattro divisioni attive decretato per una probabile necessità di spingersi innanzi sino ai confini dopo l'occupazione di tutto il territorio sgombrato dal nemico, constatiamo solamente che i nostri pontieri seppero ben meritare dell'arma cui allora appartenevano gittando i ponti di Carbonarola, di Sermide e di Fellonica e che la loro bravura fu tale da nemmeno richiedere l'appoggio delle batterie situate sulla destra del Po per proteggere la costruzione dei ponti (notte dal 7 all'8 luglio).

Anche l'operazioni per l'investimento, il bombardamento e la presa di Borgoforte (dal 5 al 17 luglio) non entrano nei suddetti limiti, poichè non alle tre batterie (4ª, 5ª e 6ª del 6° reggimento) sono dovuti tutti e neppure gran parte degli onori dell'ottenuto successo con tanta celerità, sibbene alle batterie armate con artiglierie di grosso calibro, dalle quali partirono gli efficacissimi tiri che in poche ore ridussero al silenzio l'opere della piazza e costrinsero i difensori ad evacuarle.

Delle operazioni di questa campagna a noi tocca accennare quelle della divisione Medici in Valsugana per poter parlare delle batterie che vi si distinsero e quelle dei volontari nel Tirolo per chiudere il capitolo coi gloriosi ricordi delle tre batterie del 5° reggimento mandate dalla riserva generale d'armata in soccorso al generale Garibaldi.

Prima però, e per riuscire quanto più possibile chiari, diremo che, mentre il corpo d'osservazione guardava le fortezze del quadrilatero col quartiere generale in Padova, il corpo di spedizione s'avanzava senza incontrare ostacoli nel Friuli, dopo avere inviata la 15ª divisione (Medici) in Valsugana e lasciata sotto Venezia la divisione Cugia. Il giorno 23 il 5° corpo (Cadorna) aveva passato il Tagliamento. Lo precedeva una avanguardia, composta di tre reggimenti di cavalleria, sei battaglioni bersaglieri ed una brigata di tre batterie dell'8° reggimento (4ª 5ª e 6ª), sotto gli ordini del generale Laforest.

Versa (26 luglio). — Nella notte dal 25 al 26 luglio il generale Laforest, che aveva nella giornata manovrato per tagliar fuori Palmanova, aveva occupato Trivignano ed aveva mandato un piccolo distaccamento a Versa per occuparne il ponte sull'Iudrio e tagliare così le comunicazioni di Palmanova con Gradisca. Questo distaccamento occupò difatti il ponte, ma l'indomani 26, circa duemila austriaci con uno squadrone d'usseri ed una batteria di 4 pezzi uscirono dalla fortezza diretti a Versa. Nel tempo stesso un altro battaglione austriaco al di là di Versa si avanzò per riprendere il ponte. Il generale Laforest da Trivignano discese per la strada che da Udine mette ad ovest di Versa sulla postale Palmanova-Gradisca con tre battaglioni bersaglieri e la 5ª batteria dell'8° reggimento (capitano Galli). Allora gli austriaci usciti da Palmanova si divisero: parte s'oppose a Laforest e parte avanzò su Versa. Il capitano Carutti che occupava Versa ed il ponte col suo piccolo distaccamento di 2 compagnie bersaglieri e mezzo squadrone di lancieri, vistosi in critica posizione fra due fuochi, cercò di ritirarsi a destra e vi riuscì per l'eroica condotta dei lancieri, i quali mentre i quattro pezzi nemici si disponevano in batteria per riceverli a mitraglia, furiosamente vi furono sopra e misero lo scompiglio nei cannonieri e nei cavalli.

Sopraggiungeva intanto il generale Laforest coi bersaglieri i quali respinsero gli austriaci al di là del ponte coadiuvati da uno squadrone di lancieri e dalla 5ª batteria, di cui si distinsero il capitano ed il luogotenente Bagnasacco. L'annunzio dell'armistizio impedì l'inseguimento e mise fine da questa parte all'ostilità.

In questo fatto d'arme, del quale il successo è dovuto ai bersaglieri essenzialmente, prese poca parte la batteria dell'8° reggimento, in ogni modo poi, che vi si distinsero e furono con onorificenze al valore ricompensati due ufficiali ed un sottufficiale non credo sia stato inutile averne fatto un breve cenno.

L'artiglieria della 15ª divisione in Valsugana (dal 19 luglio al termine dell'ostilità). — Ecco com'era costituita la divisione all'atto d'intraprendere le sue operazioni in Valsugana. Questa divisione come si sa, doveva raggiungere lo scopo di cooperare col corpo dei volontari al più pronto e più sicuro possesso dell'alta valle dell'Adige

Comandante della divisione: generale MEDICI

Capo di stato maggiore: maggior GUIDOTTI

Brigata Pavia (col. brig. Parocchia) 27° e 28° reggimento
» Sicilia (» » Buri) 61° e 62° »

23° e 25° battaglioni bersaglieri

Una compagnia zappatori. — Due squadroni lancieri

Maggiore Rossi	14ª batteria del 9° reggimento
	15ª » »
	16ª » »

Dell'operazioni eseguite da questa divisione accennerò solamente quelle cui presero parte le batterie della brigata Rossi.

Le truppe tedesche operanti nel Tirolo a destra contro i volontari di Garibaldi, come vedremo, ed a sinistra contro la divisione Medici ascendevano a circa 14 mila uomini con 32 cannoni da montagna, compresa la batteria racchettieri. Le comandava il maggiore generale Kuhn ed erano divise in sei mezze brigate ed una brigata (quella di Kaim). Per quanto sia palese l'inferiorità numerica del nemico bisogna d'altra parte convenire ch'esso aveva in suo vantaggio il terreno difficilissimo adattabile a strenua difesa e conosciuto perfettamente dalle truppe. Oltre a ciò i forti, che specialmente nella zona a destra dell'Adige sbarravano i punti più importanti delle valli e convalli, per le quali indubbiamente dovevano operare le nostre truppe. Del resto scopo principale degli austriaci era quello di difendere sulla destra e sulla sinistra dell'Adige palmo per palmo il terreno condu-

litore non trova acconce posizioni per controbatterla. Finalmente da Pergine a Trento il quarto tratto corre di nuovo incassato fra' ripidi fianchi delle montagne, dando alla difesa tutti i vantaggi come nel primo tratto e col di più di potere impiegare l'arma opportunamente, specie sull'alture della sponda destra del Brenta.

Da quanto s'è detto appare chiaro il fatto che la guerriglia in Valsugana è essenzialmente d'affidarsi alle fanterie ed a sperimentate batterie di montagna: truppe, che solamente potranno raggiungere lo scopo, quando con perfetta conoscenza del terreno di manovra sappiano per le vie difficili delle convalli aggirare le posizione difensive del nemico avvalorando l'azione offensiva sul fronte delle medesime, la quale ha perciò il più delle volte soltanto carattere dimostrativo per stornare l'attenzione del difensore dalla vigilanza dei suoi fianchi.

Primolano (*22 luglio*). — Il generale Medici aveva appunto disposto che l'attacco di Primolano fosse dato con sufficienti forze sul fronte, mentre due colonne per i sentieri a destra ed a sinistra del Brenta avessero coadiuvate allo scopo aggirando la posizione nemica, l'una tendendo alle Tezze e l'altra per Arsie in Val di Cismone alle spalle e sul fianco sinistro dei difensori della stretta. Le due colonne aggiranti com'era naturale, non avevano sussidio d'artiglieria, la quale non poteva che avanzare per val di Brenta sulla via postale. La colonna centrale, che doveva fare il massimo sforzo sul fronte, aveva seco la 14ª batteria, di cui una sezione avanti in avanguardia. L'altre due batterie rimasero coi carriaggi e con le colonne munizioni a Carpanè.

Senza entrare in dettagli su questo fatto d'arme, diremo soltanto che la stretta di Cogolo era munita d'ostacoli artificiali (abbattute) guerniti di difensori, i quali potevano letteralmente coprire col loro fuoco la via postale di Primolano. Impossibile però alla difesa bene impiegare artiglierie. Per parte nostra tale difficoltà non era minore, ma a scuotere l'avversario, che pure con pochissime forze avrebbe potuto

opporsi validamente all'attacco, il maggiore Rossi, comandante l'artiglieria divisionale, fece entrare in azione la sezione del sottotenente Oldofredo, collocandola in batteria sull'argine di sinistra del Brenta in tale adatta posizione che i tiri, se con diligenza e perizia diretti, avrebbero potuto infilare la stretta.

I due pezzi aprirono subito il fuoco e questo ebbe tale efficacia e fu con così mirabile calma e precisione diretto che presto gli austriaci dovettero abbandonare la barricata. Le fanterie non procedettero all'occupazione di detta stretta fin quando l'artiglieria non ebbe compiuto il suo ufficio. Superata la stretta l'avanguardia procedette innanzi fino a largo di Primolano occupato dal nemico. L'attacco fu subito iniziato e spinto con ardore dalle truppe del grosso con le quali era pure la batteria. Questa però non trovò impiego durante l'azione sia perchè l'assalto fu dato esclusivamente dalle nostre fanterie alle case del paese ed il concorso del nostro fuoco sarebbe stato di danno al nemico, ma anche a noi, sia per il fatto che gli austriaci certamente informati del movimento aggirante delle nostre colonne laterali, sollecitavano la ritirata oltre le Tezze, nè pure impiegando i propri pezzi. Del resto un utile impiego avrebbe potuto trovare l'arma subito dopo l'occupazione delle case del villaggio per battere i difensori del campo trincerato situato al lazzaretto, per loro impedire i ritorni offensivi per rioccupare il terreno perduto, obbligandoli così ad abbandonare anche l'ultimo loro riparo.

Da parte austriaca, erano quattro pezzi da montagna ed una sezione racchettieri, il loro impiego nullo nell' azione, come s'è visto.

A sera la divisione riposò a Primolano. Le due batterie da Carpanè raggiunsero l'altra.

Borgo (*23 luglio*). — Se si ponga mente a quanto abbiamo accennato circa il carattere difensivo del secondo tratto della strada Bassano-Trento e se ben si consideri la posizione di Borgo per il difensore, bisogna ammettere che i nostri suc-

cessi sono essenzialmente dovuti alla celerità con la quale vennero messi in esecuzione i piani d'attacco: celerità che non dette tempo al nemico d'accorrere con rinforzi e di ben guernire a difesa le posizioni.

Diamo infatti uno sguardo sommario al carattere topografico della posizione di Borgo e, valutandone i pregi difensivi dal lato soltanto dell'impiego dell'arma, cerchiamo di darci una spiegazione del fatto consistente nell'avere noi potuto avere ragione del difensore col semplice concorso all'azione delle fanterie d'una sezione d'artiglieria.

In verità i fatti d'arme avvenuti in Valsugana per quanto concerne l'impiego dell'arma non sono di grande interesse per lo studioso, se questi si limiti alle considerazioni dei semplici fatti avvenuti, ma ne assumono uno grandissimo considerati dal punto di vista di ciò che sarebbero stati, date le condizioni d'una vera e propria guerra di montagna fra truppe, come attualmente sarebbe possibile, ammaestrate specialmente a questo intento.

Auguriamoci che altri, di me più esperto, faccia tale studio ed in tesi generale auguriamoci che questi utilissimi studi d'impiego dell'arma prendano voga fra gli ufficiali d'artiglieria, ai quali così sarà agevolato il compito sul campo di battaglia.

A circa 7 od 800 *m* da Borgo, il Brenta riceve a valle del villaggio l'acque di due affluenti: quelle del Ceggio a sinistra e quelle del Moggio a destra: affluenti, che sboccando dalle valli loro strettissime al piano, hanno rispettivamente direzioni da nord a sud e da sud a nord. A Borgo la valle del Brenta si restringe appunto fra i colli che sono l'ultime diramazioni dei controfforti formanti i versanti delle due convalli ora dette. A sinistra del villaggio l'alture di Castelcorno e di Castel S. Pietro costituiscono vero bastione con falde scoscese ed impraticabili all'artiglierie campali degli assalitori, ma da Borgo facilmente superabili invece per comodi sentieri.

Il dominio di queste posizioni sul val di Brenta ha buon valore per tiri a distanza, discutibile per l'ampiezza degli

angoli morti a brevi distanze. Dicasi lo stesso per l'alture a destra del villaggio, che rinserrano il corso del Moggio ed offrono formidabile posizione all'arma, specialmente ad Olle: abitato sulle pendici estreme del versante destro della convalle del Moggio. Anche qui lo stesso carattere di bastione avanzato con dominio minore sulla pianura e quindi più efficace per tiri a breve distanza, i quali poi son quelli più facilmente possibili in combattimenti sopra terreni montuosi.

Il villaggio di Borgo appoggia le sue case a destra ed a sinistra sulle falde dell'alture, avendo innanzi un naturale ostacolo costituito dai corsi dei due torrenti, di cui quello del Moggio, incassato fra arginature con scarpe in muratura, è vero e proprio fossato d'opera forte e quello del Ceggio svolgentesi, non meno efficace ostacolo, sopra terreno rotto ed ingombro di massi e di gore.

L'attaccante invece, superato il rialzo sul quale sono le poche case di Villa, trova un primo ostacolo nel passaggio del ponte sul Maso, altro affluente di sinistra del Brenta e poi, attraversato il villaggio di Castelnuovo al di là del quale è solamente possibile prendere forme di combattimento, è obbligato a sottostare al fuoco del difensore di Borgo, che gli si presenta, come s'è visto, sopra una prima linea d'indiscutibile valore.

Ora se imaginiamo ben munite d'artiglierie l'alture di destra e di sinistra di Borgo e l'ostacolo frontale dei torrenti ben guernito di difensori, basterebbe un solo pezzo sulla via postale che attraversa il ponte sul Ceggia per opporre all'assalitore una validissima resistenza. A questi invece un utile impiego d'artiglieria è difficile, stante che per controbattere quella di Castel S. Pietro non abbia efficaci posizioni se non a Villa e a Scurelle e son troppo lontane avvicinandosi ai 2500 *m*: e posizioni ancora più disadatte per la ragione ora detta e per mancanza di viabilità allo scopo di controbattere l'artiglieria sull'alture a destra di Borgo. Non rimane dunque che il fondo della valle ed il leggero rialzo allo sbocco del villaggio di Castelnuovo: po-

sizioni queste sulle quali pochi pezzi soltanto possono stabilirsi con lo svantaggio d'essere scoperti e battuti fin dal critico momento di levare gli avantreni. Al già detto aggiungasi la possibilità per il difensore da ben guardarsi i fianchi da movimenti aggıranti, usufruendo dei versanti di destra del Ceggio e di sinistra del Moggio e veggasi di quale grandissimo valore sia la posizione di Borgo per opporre uno ostacolo enorme all'avanzare di truppe sopra Levico e Trento.

Ma, ritornando al fatto d'arme del 23 luglio, gli austriaci avevano con le scarse loro forze occupate le posizioni munendone d'artiglieria le sole alture di sinistra (a Castel S. Pietro). Della nostra artiglieria una sola sezione venne al trotto a mettere in batteria sulla via postale a circa 400 *m* dal Ceggio ed aprì subito il fuoco a mitraglia sul nemico. Poi, quando l'artiglieria austriaca, che già prima avrebbe dovuto accoglierla con vivissimo fuoco, pensò a controbatterla con esito incerto per lo svantaggio anzi accennato del forte dominio a breve distanza (900 *m*), la nostra cambiando bersaglio e proietto diresse i suoi tiri a granata sul Castello e con tale efficacia da obbligare l'avversaria a tacere ed a ritirarsi. Questa sezione appartenente alla batteria Servignini era comandata dal tenente Amici. In verità se pure i piccoli fatti possono servire (e servono in certi casi mirabilmente) a constatare la bravura d'un'arma, questo Borgo poco noto, poco discusso e meno apprezzato fa fede dei tecnico valore della nostra artiglieria. Neppure fu mestiere fare avanzare l'altre due sezioni della batteria, ch'erano in seconda linea, l'artiglieria con poco suo sacrifizio aveva già adempiuto il suo ufficio.

L'attacco delle fanterie al centro ed alle ali, mirabile per slancio e per ardore, riuscì perfettamente. La stessa sezione quando i nostri, occupato Borgo, si spinsero all'inseguimento preceduti dalla cavalleria, rimise in batteria e mandò a vuoto con pochi tiri efficacissimi a granata il tentativo di controffensiva che il nemico fece subito dopo aver passato il torrente Largenza.

Non facciamo alcun cenno del nostro attacco di sorpresa sopra Levico dato nella sera stessa del 23 perchè non v'ebbe parte l'artiglieria e saltiamo pure tutto ciò che nel successivo giorno 24 i nostri operarono. Terminiamo questo studio succinto dell'operazioni dell'arma in Valsugana con constatare come le disposizioni circa la difesa a Pergine e l'offensiva da Pergine sieno state ispirate da concetti tattici ben diversi da quelli che avevano regolate l' azioni nemiche a a Primolano, a Borgo ed a Levico. Non è nostro compito descrivere minutamente l'opportunità di queste disposizioni dovendo per questo parlare a lungo dei caratteri topografici dell'alta valle del Brenta, della zona interposta fra questa e val d'Adige dell'altra interposta fra val di Brenta, valle d'Avisio e val d'Adige; però constatiamo che alla necessità di guarentirsi da sorprese sui fianchi, così facili in una guerra di montagna, fu provveduto dal generale Medici con ammirevole solerzia profittando delle risorse che gli offriva l'arma.

Lo prova la costruzione della batteria eseguita durante la sospensione d'armi a S. Valentino; batteria con fronte ad ovest e così disposta che i 6 pezzi per i quali venne costrutta potevano infilare la strada di val Sorda, di Centa e di Lavarone per le quali soltanto poteva il nemico presentarsi in forze sul nostro fianco sinistro ed anche alle nostre spalle su Levico, quando la divisione, spirato l'armistizio, avesse proceduto innanzi alla presa di Trento. Ne fa fede l'ottima scelta fatta per posizioni d'artiglieria dell'alture di Fratta, dalle quali si può efficacemente battere la stretta valle del Fersine con vantaggio di defilamento quasi completo dai tiri delle batterie nemiche che si sapevano stabilite sopra Roncogno.

Ed in ultimo ne fanno fede, quando per le cambiate circostanze diplomatiche, che su quelle guerresche avevano preso il sopravvento, la divisione retrocedette su Primolano al confine veneto, le disposizioni date per l'occupazione di posizioni d'artiglieria. Queste furono prese a destra e un po' innanzi al campo trincerato del Lazzaretto, di cui il fronte fu rivolto a nord, e da esse era possibile battere

tutto il terreno che il nemico avrebbe dovuto percorrere. In ciò quale diversità di vedute e d'intendimenti da quelli del nemico per la difesa d'un terreno naturalmente fortissimo e che noi avevamo di viva forza ed in pochi giorni conquistato, impiegando truppe che alla conoscenza ed alla pratica dei luoghi supplivano col valore e con la resistenza alle fatiche. Pure fruttarono ben poco il merito incontestabile della 15ª divisione, l'avvedutezza e l'esperienza del comandante.

La brigata Dogliotti in Tirolo. — Quando Garibaldi abbandonò le posizioni di Lonato, che dopo l'infausta giornata di Custoza aveva occupate per coprire Brescia, doveva avanzare nell'alta valle del Chiese con lo scopo di tendere per val Giudicaria a Trento. Prima ch'egli s'accingesse a questa impresa fu dato migliore assetto ai dieci reggimenti dei suoi volontari costituenti le cinque brigate: Haugh, Pichi, Orsini, Corte e Nicotera. Alla 4ª brigata fu aggiunto il 1° battaglione di bersaglieri volontarî ed alla 2ª brigata il 2° battaglione.

Al corpo dei volontarî furono dati in sussidio delle truppe dell'esercito regolare il 41° battaglione bersaglieri, una compagnia zappatori, una batteria di montagna e la brigata del 5° reggimento artiglieria da campagna sotto gli ordini del maggiore Dogliotti. Questa brigata era costituita dalle batterie: 7ª (capitano Farinetti), 8ª (capitano Afan de Rivera), 9ª (capitano Olivieri). Vediamo quale parte prese nei varî fatti d'arme.

S'è già detto innanzi quali erano le truppe che il nemico opponeva in Tirolo tanto alla 15ª divisione quanto al corpo di volontari. Delle sue cinque brigate Garibaldi aveva concentrato il maggior nerbo fra Gavasso, Desenzano, Salò e Gargnano. Il 4° reggimento della 2ª brigata ed il 2° battaglione bersaglieri erano fra Incudine e Vezza verso il Tonale a protezione del fianco sinistro del grosso. È noto il piano del generale Garibaldi: una parte delle sue truppe per val Giudicaria su Trento ed una parte per val d'Ampola e val di Ledro a Riva e da Riva a Roveredo e Trento.

Senza entrare in dettagli di sorta, vediamo i fatti d'arı in cui le nostre batterie campali presero parte. A Mon Suello (3 luglio) nel combattimento che la 4ª brigata Co impegnò cogli austriaci stabiliti in forti posizioni prese pa la 2ª batteria da montagna del 4° reggimento (capita Eymann). Il giorno 5 in Val Camonica presso Vezza n l'accanito combattimento impegnatosi fra il suddetto dist camento di volontari e gli austriaci che si spinsero fino Incudine non presero parte le batterie. Dopo il combat mento di M. Suello venne stabilito che il detto distac mento della 2ª brigata rimanesse a Vezza, che l'altro re gimento della brigata presidiasse i varî paesi sulla riva d Garda e che delle rimanenti quattro brigate due iniziasse il movimento per val Giudicaria e due per val d'Ampo Con le prime due brigate (Nicotera e Orsini) era l'8ª b teria e con l'altre due Haug e Corte) la 7ª e 9ª batte col comandante l'artiglieria Dogliotti. Queste due batte ebbero l'incarico di battere il fortino d'Ampola. Intanto c erano a ciò intente l'8ª batteria prendeva parte il 16 lug al fatto d'arme di Condino.

Condino. (16 luglio). — Il generale austriaco Kuhn p fittando dello sparpagliamento di forze che la brigata N cotera, più avanzata in val Giudicaria, aveva fatto oltre Condino e profittando pure del fatto che l'alto diru il quale da Condino si protente fino a Storo sulla sinist della strada, non era stato occupato dai volontarî attac il 16 mattino il 6° reggimento volontarî e fulminand di fianco dalle dette alture non occupate e non occu bili se non da Storo l'obbligò a retrocedere disordina Ma Garibaldi lanciò da Storo sull'alture di destra alcu compagnie di bersaglieri genovesi e fece avanzare sul fro il 9° reggimento (Menotti Garibaldi) e l'8ª batteria.

All'efficacissimo fuoco di questa batteria contro le colon nemiche irrompenti si deve in gran parte averle potuto spingere preparando al 9° reggimento ed al 6° riordinat la controffensiva sul nemico, che verso sera era in compl ritirata. Il 19 luglio il forte d'Ampola si arrese. Le nos

due batterie 7ª e 9ª che esclusivamente vi contribuirono battendolo efficacemente da posizioni adatte occupate con grandi sforzi ed esposte al tiro del forte, ebbero a lamentare la morte di qualche cannoniere, di un sergente e quella del luogotenente Alasia, il quale con la sua sezione non aveva abbandonata la pericolosissima ed esposta posizione in cui era stato collocato.

Bezecca. (21 luglio). — Dopo la resa d'Ampola, Garibaldi cercò trarne tutto il vantaggio che poteva accelerando il movimento verso Riva per val di Ledro. Fece avanzare il 19 stesso la brigata Haug oltre l'ingresso di Val di Conzei fino al lago di Ledro; ma essendosi questa brigata avanzata e sparpagliata troppo ed avendo il 20 il generale ricevuto avviso che il nemico in forze considerevoli scendeva da Lardaro, ove erasi concentrato, per val di Conzei alle spalle di Haugh, fu spedito a Bezecca, che chiude si può dire lo sbocco di detta valle, la brigata Orsini (reggimento Chiassi e reggimento Menotti) con la 9ª batteria.

Chiassi giunto a Bezecca la sera del 20 distaccò un battaglione innanzi verso Locca sull'alture che cingono ad oriente val di Conzei. Il giorno dopo questo battaglione improvvisamente assalito da forze preponderanti ripiegò su Bezecca, dove il reggimento Chiassi con la 9ª batteria sulla sua sinistra sostenne l'attacco. Qui l'azione di questa batteria, per quanto i cannonieri e gli ufficiali gareggiassero in intrepidezza e valore, non valse a sostenere le proprie truppe sgominate dal violentissimo fuoco del nemico, ma seppe però arrestare la marcia di questo. Retrocedette poi seguitando il fuoco e consumando tutta la sua mitraglia. Abbandonata la posizione di Bezecca i volontarî ne presero altra ad oriente di Tiarno presso S. Lucia.

È qui ch'ebbe principio l'azione della 7ª batteria, la quale sulla destra del fronte di difesa coprì della sua massa di fuoco il villaggio di Bezecca, occupato dal nemico, devastandolo ed incendiandolo, e rese possibile ai volontari, specie al valoroso 9º reggimento, di riprendere l'offensiva e di slanciarsi su Bezecca in fiamme obbligando il nemico

evacuarla ed a ritirarsi per val di Conzei nuovamen
su Lardaro.

È indiscutibile come ad ottenere tale risultato abbia
grandissima parte contribuito l'azione della nostra artiglieri
tanto più se si consideri quali difficoltà debbano incontra
truppe giovani e poco educate al fuoco, già respinte c
gravi perdite ed in ritirata, per ritornare all'offensiva
avere ragione del nemico per poco soltanto vittorioso.

Queste difficoltà enormi l'artiglieria nostra permise
volontari di superare e ciò fu possibile, ripetiamo, dopo
fuoco violentissimo e bene aggiustato sopra Bezecca: fuo
che assai danneggiò le colonne austriache. Le perdite d
nostri subite furono gravi e gravi quelle delle batterie in
pegnate nel combattimento, ma tali perdite, che la stori
registra ad esempio dei venturi, furono largamente ricon
pensate dalla riportata vittoria.

La 9a batteria abbandonò la sua posizione di Bezec
dopo avere con ammirevole intrepidezza provveduto a pr
teggere la ritirata dei volontari con grande e manifesto p
ricolo di lasciare in mano del nemico i propri pezzi, di cu
gli ultimi furono miracolosamente salvati dai cannonie
come nella parte seconda vedremo.

Intanto il generale austriaco avuto sentore dei succes
di Medici lasciava i volontari innanzi alle posizioni di B
zecca e preparava l'ultima difesa di Trento. Così ebbe
termine le operazioni dei volontari in Tirolo, i quali p
l'avvenuta sospensione d'armi non potettero trarre vantag
dai sacrifizi fatti di stenti d'ogni sorta e di sangue.

CAPITOLO 4°.

Dalla nota ministeriale del 26 novembre 1866 al regio decreto 4 settembre 1884.

Con Nota ministeriale del 26 novembre 1866 le batter
dei cinque reggimenti da campagna vennero ridotte a
formazione sul piede di pace. Le quattro nuove batter

reggimento, che si formarono nell'anno ma che non presero parte alla campagna, vennero nell'anno stesso disciolte.

Ora, seguendo sempre lo stesso metodo che ci sembra il più chiaro, diamo un rapido cenno delle avvenute vicende nell'ordinamento dell'arma fino al regio decreto 4 settembre 1884. Il regio decreto 13 novembre 1870 modificò radicalmente questo ordinamento, sostituendo ai nove reggimenti esistenti, divisi per specialità di servizi, undici reggimenti, dei quali il primo seguitò ad essere il primo già esistente pontieri e gli altri otto (cinque da campagna e tre da fortezza) divennero misti, cioè riunirono i servizi delle due specialità. Per effetto di detto decreto, che ebbe completa attuazione il 1° gennaio 1871, si formarono pure gli altri due reggimenti che presero il nome di 10° ed 11°.

Sempre per effetto di detto decreto il corpo del treno d'armata venne disciolto e le sue compagnie vennero distribuite nei varî reggimenti per formare con le 2e batterie-deposito pure disciolte una brigata treno di tre compagnie in ciascun reggimento. Così ogni reggimento d'artiglieria rimase costituito dallo stato maggiore, una batteria deposito, tre compagnie treno, cinque compagnie da fortezza e otto batterie di battaglia ad eccezione del 5° che ebbe sei batterie di battaglia e conservò le due a cavallo.

Senza entrare in dettagli incompatibili con l'indole del lavoro e per evitare inutili ripetizioni nella 2a parte ci limitiamo a dare le seguenti tabelle dimostrative: una per gli antichi cinque reggimenti d'artiglieria da campagna e l'altra per i tre già da fortezza e per i due nuovi.

Da queste tabelle è facile rilevare la ripartizione fatta delle compagnie e delle batterie esistenti.

5° Reggimento	6° Reggimento	7° Reggimento	8° Reggimento	9° Reggimento
1ª comp. *già* 3ª del 3° regg.	1ª comp. *già* 6ª del 3° regg.	1ª comp. *già* 5ª del 2° regg.	1ª comp. *già* 1ª del 3° regg.	1ª comp. *già* 1ª del 4° regg.
2ª » » 4ª »	2ª » » 8ª »	2ª » » 12ª »	2ª » » 2ª »	2ª » » 2ª »
3ª » » 7ª »	3ª » » 14ª »	3ª » » 15ª »	3ª » » 10ª »	3ª » » 7ª »
4ª » » 9ª »	4ª » » 15ª del 4° regg.	4ª » » 1ª »	4ª » » 11ª »	4ª » » 11ª »
5ª » » 12ª »	5ª » » 16ª »	5ª » » 2ª »	5ª » » 13ª »	5ª » » 17ª »
1ª batt. *già* 2ª del regg.	1ª batt. *già* 1ª del regg.	1ª batt. *già* 1ª del regg.	1ª batt. *già* 10ª del regg.	1ª batt. *già* 1ª del regg.
2ª » » 4ª »	2ª » » 2ª »	2ª » » 9ª »	2ª » » 12ª »	2ª » » 2ª »
3ª » » 7ª »	3ª » » 3ª »	3ª » » 3ª »	3ª » » 13ª »	3ª » » 3ª »
4ª » » 8ª »	4ª » » 9ª »	4ª » » 13ª »	4ª » » 4ª »	4ª » » 13ª »
5ª » » 9ª »	5ª » » 10ª »	5ª » » 14ª »	5ª » » 5ª »	5ª » » 5ª »
6ª » » 10ª »	6ª » » 11ª »	6ª » » 15ª »	6ª » » 6ª »	6ª » » 6ª »
1ª batteria a cavallo.	7ª » » 12ª »	7ª » » 7ª »	7ª » » 15ª »	7ª » » 15ª »
2ª » »	8ª » » 13ª »	8ª » » 16ª »	8ª » » 16ª »	8ª » » 8ª »

2° Reggimento	3° Reggimento	4° Reggimento	10° Reggimento	11° Reggimento
1ª comp. *già* 4ª del regg.	1ª comp. *già* 16ª del 2° regg.	1ª comp. *già* 5ª del regg.	1ª comp. *già* 3ª del 2° regg.	1ª comp. *già* 3ª del 4° regg.
2ª » » 6ª »	2ª » » 17ª del regg.	2ª » » 8ª »	2ª » » 10ª »	2ª » » 4ª »
3ª » » 7ª »	3ª » » 15ª »	3ª » » 12ª »	3ª » » 11ª »	3ª » » 6ª »
4ª » » 8ª »	4ª » » 16ª »	4ª » » 13ª »	4ª » » 13ª »	4ª » » 9ª »
5ª » » 9ª »	5ª » » 5ª »	5ª » » 14ª »	5ª » » 14ª »	5ª » » 10ª »
1ª batt. *già* 11ª del 5° regg.	1ª batt. *già* 3ª dell'8° reg.	1ª batt. *già* 4ª del 6° regg.	1ª batt. *già* 14ª del 6° regg.	1ª batt. *già* 3ª del 5° regg.
2ª » » 13ª »	2ª » » 9ª »	2ª » » 5ª »	2ª » » 15ª »	2ª » » 5ª »
3ª » » 10ª del 7° regg.	3ª » » 4ª del 9° regg.	3ª » » 6ª »	3ª » » 16ª »	3ª » » 14ª »
4ª » » 11ª »	4ª » » 7ª »	4ª » » 7ª »	4ª » » 7ª dell'8° reg.	4ª » » 2ª del 7° regg.
5ª » » 12ª »	5ª » » 12ª »	5ª » » 8ª »	5ª » » 8ª »	5ª » » 8ª »
6ª » » 4ª »	6ª » » 9ª »	6ª » » 1ª del 5° regg.	6ª » » 14ª »	6ª » » 1ª dell'8° reg.
7ª » » 5ª »	7ª » » 10ª »	7ª » » 6ª »	7ª » » 14ª del 9° regg.	7ª » » 2ª »
8ª » » 6ª »	8ª » » 11ª »	8ª » » 12ª »	8ª » » 16ª »	8ª » » 11ª »

Per effetto del regio decreto 15 ottobre 1871 e a datare dal 1° gennaio 1872 ogni reggimento trasformò la propria 5ª compagnia in batteria di battaglia, che in tutti i reggimenti prese il numero 9, tranne che nel 5° in cui assunse invece il numero 7. Per effetto di detto decreto le due batterie a cavallo del 5° reggimento si trasformarono in batterie di battaglia, la 1ª col numero 8 e la 2ª col numero 9.

Per effetto del regio decreto 30 settembre 1873 l'arma subì altra radicale modificazione a datare dal 1° gennaio 1874. Questa modificazione consistette nella divisione delle due specialità di servizio, nel passaggio del 1° reggimento (pontieri) all'arma del genio e nella formazione dei reggimenti nuovi da fortezza.

L'11° reggimento assunse allora il numero 1 e l'artiglieria campale rimase costituita di 10 reggimenti; ciascun reggimento d'uno stato maggiore, una batteria-deposito, dieci batterie e tre compagnie treno. Le decime batterie vennero però formate soltanto al 1° gennaio 1876 con personale e quadrupedi tolti dalla forza totale dei rispettivi reggimenti.

Per effetto del regio decreto 9 dicembre 1882 e a datare dal 1° gennaio 1883 vennero in ciascun reggimento da campagna formate due nuove batterie che assunsero la denominazione di 11ª e 12ª. Dette batterie nell'anno successivo per regio decreto 4 settembre passarono a formare i due nuovi reggimenti, cioè l'11° ed il 12°.

Campagna del 1870.

In questa brevissima campagna riuscirebbe inutile una discussione sull'impiego dell'arma e neppure occorre dirne il perchè. Sorvolando quindi su tutto quanto si riferisce alla marcia verso Roma delle tre divisioni del corpo d'esercito del generale Cadorna e delle altre due aggiunte provenienti da Civitavecchia, ed accennando solamente di sfuggita al fuoco di circa un'ora eseguito a Civitacastellana dalle tre batterie della 12ª divisione, ci limiteremo a descrivere

un po' più dettagliatamente l'impiego fatto delle batterie all' attacco di Roma, poichè essenzialmente alle ottime disposizioni prese dall'arma ed al suo efficacissimo fuoco si debba non il felice esito soltanto (che non sarebbe nelle condizioni delle parti avversarie gran merito per noi) ma il sollecito compimento d'una impresa per cui era sopra ogni cosa maggiormente importante non inutilmente spargere il sangue dei nostri soldati.

Dalla seguente tabella si rilevano le batterie dei varî reggimenti che presero parte alla campagna.

Comandante generale: Luogotenente generale CADORNA.

Comandante l'artiglieria: Maggior generale CORTE.

11ª Divisione (Cosenz).

Comandante l'artiglieria Maggiore Boido	10ª batteria	del 7°	reggimento.
	11ª »		»
	12ª »		»

12ª Divisione (Mazè).

Comandante l'artiglieria Maggiore Tavallino	1ª batteria	del 7°	reggimento.
	2ª »		»
	3ª »		»

13ª Divisione (Ferrero).

Comandante l'artiglieria Maggiore Novellini	4ª batteria	del 7°	reggimento.
	5ª »		»
	6ª »		»

2ª Divisione (Bixio).

Comandante l'artiglieria Maggiore Rossi	1ª batteria	dell'8°	reggimento.
	2ª »		»
	11ª »		».
	3ª »	del 7°	reggimento.

9ª Divisione (Angioletti).

Comandante l'artiglieria Tenente colonnello Moreno	4ª batteria del 9° reggimento 7ª » » 12ª » »

Riserva.

Comandante l'artiglieria Maggiore Pelloux.	5ª batteria del 9° reggimento. 6ª » » 8ª » »

Le disposizioni per l'attacco del giorno 20 si possono riassumere brevemente nelle seguenti:

L'11ª divisione doveva agire contro porta Salara, la 12ª contro porta Pia, la 13ª aveva per zona d'attacco il tratto di cinta fra porta S. Lorenzo e porta Maggiore e la 9ª divisione quella fra porta S. Giovanni e porta S. Sebastiano.

Le divisioni dovevano tenersi naturalmente fra loro collegate per cooperare insieme ad un medesimo scopo. Intanto era intendimento del comandante generale fare il massimo sforzo contro le porte Pia e Salara con le divisioni 11ª e 12ª e però per meglio e più facilmente raggiungere lo scopo aveva ordinato che fosse iniziato prima l'attacco delle divisioni 9ª e 13ª per distogliere parte delle truppe della difesa dal suo vero obbiettivo.

Vediamo cominciando dall'estrema nostra sinistra l'azione delle batterie.

9ª Divisione. L'artiglieria della divisione fu divisa così: Due batterie 7ª e 12ª del 9° reggimento) ed una sezione della 4ª batteria del 9° reggimento dovevano portarsi a Cascina Matteis sulla via di Frascati a buon tiro dalla porta S. Giovanni e batterne le difese, fra le quali la più importante era costituita da quattro pezzi dietro riparo con lo scopo di proteggere l'accesso alla porta. Le altre due sezioni della 4ª batteria per la via Latina dovevano recarsi a battere le difese di porta Latina.

A cascina Matteis le due batterie aprirono il fuoco alle 5 e mezzo antimeridiane e ben presto obbligarono i pezzi nemici a ritirarsi dal trinceramento per guernire il bastione di S. Giovanni in Laterano. Gravi danni eransi pure arrecati alla porta, ma da cascina Matteis era per altro divenuto difficile controbattere i pezzi del bastione S. Giovanni, mentre le batterie ne subivano il fuoco. Fu allora ordinato alla sezione disponibile della 4ª batteria di prendere posizione sul rialzo di terra che trovasi all'incrocio delle vie di Frascati e di Napoli, a meno di 500 *m* dalla cinta per rispondere energicamente ai tiri mal diretti dei quattro pezzi anzi accennati e per finire con pochi colpi d'atterrare la porta già in fiamme di S. Giovanni.

Questa sezione, raggiunta poco dopo da altra delle batterie di cascina Matteis, compì mirabilmente l'opera sua. Da questo lato quindi non soltanto dimostrazione d'attacco aveva fatto l'offesa, ma azione veramente a fondo e decisiva. Le due sezioni avviatesi verso porta Latina, come che quivi fosse la porta naturalmente difesa e coperta ai tiri dalla stessa configurazione del terreno e fiancheggiata dai tiri del bastione di S. Giovanni, piegarono più a sinistra verso porta S. Sebastiano; ma l'azione loro quando aprirono il fuoco, non ebbe grandissima efficacia. È indiscutibile dunque si debba essenzialmente alle batterie operanti sulla destra a cascina Matteis ed alle sezioni avanzate all'incrocio delle due strade di Frascati e di Napoli se fu possibile in meno di tre ore costringere il nemico ad inalberare bandiera bianca.

13ª Divisione. Il generale Ferrero, comandante la divisione, aveva stabilito di penetrare in città per porta Maggiore e precisamente ai Tre Archi, benchè quivi la difesa disponesse d'artiglierie coperte da trinceramenti in muratura. Le batterie della divisione cominciarono verso le 5 il fuoco d[illegible] posizioni adatte sul terreno ondulato a destra ed a sinistr[illegible] della via Prenestina e a distanza media dalla cinta n[illegible] superiore a 1000 *m*.

I pezzi della difesa risposero con pochi tiri mal dire[illegible] poi tacquero, ma il fuoco di fucileria seguitò vivissimo d[illegible]

mura. Il generale Ferrero ordinò allora che la 6ª batteria del 9° reggimento avanzasse fino a 300 *m* dalla cinta e con gagliardo fuoco preparasse alle fanterie il decisivo assalto. Ai primi tiri di questa batteria e prima ancora che tale preparazione fosse compiuta la difesa inalberava bandiera bianca.

2ª *Divisione*. Il generale Bixio concorse esso pure all'attacco dalla riva destra del Tevere procedendo dalla via Aurelia. Era suo obbiettivo la porta S. Pancrazio e per raggiungerlo egli dette le disposizioni seguenti per l'impiego delle sue quattro batterie. Due a villa Panfili e precisamente all'arcate d'ingresso della villa a meno di 500 *m* dalla porta e due al convento di S. Pancrazio a distanza dalla porta di poco superiore. Queste batterie dovevano controbattere e far tacere l'artiglieria nemica e sottostare senza rispondere al fuoco, del resto poco o niente efficace, della batteria pontificia, la quale per essere in posizione nella città Leonina aveva il vantaggio di molestare la nostra sinistra impunemente.

Le batterie al convento di S. Pancrazio erano però le più esposte al fuoco di fucileria delle mura e però ebbero fanteria di scorta sul loro fronte. Ben presto il fuoco nemico cessò ed alle 10 circa anche da questa parte sventolò sulle mura di Roma il segnale della resa.

11ª e 12ª Divisione e riserva. Ma lo sforzo principale, come si è detto, doveva essere fatto dalla 12ª, 11ª divisione e riserva. A tale uopo ecco le disposizioni date per l'artiglieria. Delle tre batterie dell'11ª divisione quella del capitano Grifoni (10ª del 7° reggimento) in posizione alla villa del Collegio dei nobili, di fronte a porta Salara, a 500 *m* circa dalla piazza, con lo scopo di sfondare la porta e l'altre due (capitani Gibellini e Malaspina) a villa della Porta, a sinistra della via Salara con lo scopo di molestare con tiri arcati la difesa e di concorrere con le batterie di riserva ad aprire la breccia nel muro di cinta a destra del primo torrione sulla destra di chi guarda porta Pia.

Delle tre batterie della 12ª divisione quella del capitano Vercellone a villa Diez e l'altre due (Buttafava e Faella) a

cascina Bonesi, con lo scopo comune di molestare con tiri adatti la difesa e concorrere all'apertura della breccia. Della batteria Vercellone una sezione coperta da riparo in terra di circa 3 *m* di spessore aveva per obbiettivo l'artiglieria nemica del trinceramento di porta Pia.

Delle tre batterie da 12 della riserva quella del capitano Segre a villa Albani a circa 400 *m* dalla cinta e due (capitani Rogier e Castagnola) sopra un rialzo di terreno a villa Macciolini: tutte e tre con scopo d'aprire la breccia.

Le due batterie di villa Macciolini rimanevano a 1000 *m* circa dalla cinta e per la loro posizione potevano considerarsi scaglione avanzato sulla destra dell'altre due batterie di villa della Porta, le quali aprirono di fatti il fuoco a 1100 *m*. L'azione quindi di queste quattro batterie, concentrate quasi in uno stesso punto si poteva dire comune e però principalmente ad esse si deve l'apertura della breccia.

La batteria Grifoni per la breve distanza dalla porta Salara non riuscì a sfondarla, poichè i proietti per la grandissima velocità restante al momento dell'urto riuscivano a bucarla passando oltre. Anche la batteria di posizione di villa Albani aveva limitata efficacia per lo stesso motivo, benchè i suoi tiri in breccia riuscissero perchè obbliqui più lunghi. Le batterie della 12ª divisione concorsero essenzialmente a molestare la difesa che a porta Pia non cessava da un violentissimo fuoco.

Da questo lato il fuoco delle nostre batterie cominciò verso le 5 $^1/_2$ a. m. e fu condotto con tale abilità dai comandanti e riuscì così efficace per giustezza che in breve tacquero l'artiglierie della piazza e nel muro di cinta s'aprì facilmente una breccia che rimaneva soltanto a rendere praticabile allo assalto delle fanterie.

L'artiglieria della divisione Mazè erasi intanto avanzata a tale scopo, mettendo in batteria a villa Torlonia a meno di 800 *m* dal muro di cinta con una sezione, (luogotenente Aprosio) sulla via Nomentana, la quale aveva per scopo d'ultimare l'abbattimento delle difese di Porta Pia.

Le batterie della divisione Cosenz e quelle di riserva seguitarono a mantenere le loro posizioni; soltanto una

sezione (luogotenente Corio) della batteria Grifoni avanzò a villa Borghese per controbattere l'artiglieria nemica situata a M. Pincio, i cui tiri molestavano la destra della divisione.

Alle 9 e $^3/_4$ la preparazione per parte dell'artiglieria all'assalto delle fanterie era compiuta con successo, abbattute le difese delle porte, aperta per un tratto di 30 *m:* e resa praticabile la breccia. La bandiera tricolore sventolò sulla torre di villa Patrizi, segnale convenuto perchè l'artiglierie cessassero il fuoco. I bersaglieri avanzarono all'assalto della breccia coronata dai pontifici che seguitavano il fuoco vivissimo di fucileria. Tutte le batterie tacquero.

Dai racconti fattici da testimoni presenti all'attacco, all'evidenza rilevansi la bravura della nostra artiglieria, la calma dei cannonieri, la precisione del puntamento che raggiunse in qualche batteria veramente la perfezione.

Non gravi perdite sofferse l'arma, come vedremo nella parte 2ª.

Concludiamo intanto con un saluto affettuoso alla memoria del luogotenente Paoletti della brigata di riserva morto in batteria a villa Macciolini ove erasi recato dalla colonna munizioni di cui aveva il comando.

Poniamo così fine alla prima parte del nostro lavoro, nella quale cercammo di mantenerci sempre nei limiti impostici dallo stesso nostro programma. Con l'esserci astenuti da giudizi avventati siamo certi di non avere urtata alcuna suscettività, poichè miglior consiglio c'è sembrato anteporre a critiche personali inconcludenti e per le quali, quando anche se ne potesse trarre vantaggio, occorrerebbero dati ben più positivi che relazioni storiche o rapporti in genere possano dare, la veridicità dei fatti narrati e discussi.

Del resto m'è caro constatare che in tutti i fatti d'arme la critica strettamente inerente all'arma non regge di fronte alle incomparabili prove che questa oppone e che ne tengono ora e ne terranno sempre in avvenire altissimo il prestigio.

Intanto per i mutati mezzi d'offesa, che richiederanno in guerra un più vasto impiego dell'arma ed a questa saranno affidati compiti di così alta importanza da decidere quasi sempre della vittoria, l'importanza dell'artiglieria è enormemente cresciuta. Un indirizzo affatto diverso dai precedenti deve informare i nuovi concetti tattici del suo impiego sul campo di battaglia; e però ogni cura degli studiosi dev'essere principalmente rivolta allo scopo d'*allargare* le discussioni di tattica dell'arma e di bene distinguerle da quelle prettamente tecniche, che riguardano soltanto i suoi ufficiali.

Si ponga mente, questo è il più, a liberare l'impiego del cannone dai pregiudizi un tempo forse scusabili, ma ora vieti e pericolosi, a liberarlo dalle anticaglie del passato, a considerarlo strettamente legato a quello delle armi sorelle e della fanteria in particolar modo.

Il nuovo ordinamento dell'artiglieria, che sarà presto un fatto compiuto, impone per l'aumento delle batterie e per la distribuzione loro diversa nelle divisioni e nei corpi, che questi studî di tattica dell'arma si facciano su larga scala sradicando i possibili malintesi e specialmente battendo il chiodo che non solamente l'artiglieria di corpo non è artiglieria di riserva, ma che le vere e proprie riserve di cannoni sono da un pezzo passate di moda...... e per fortuna.

Non è il caso di discorrere di tutto ciò in queste pagini, contentiamoci d'aver succintamente e modestamente espressi i nostri desideri, i quali, se pure oziosi, hanno per lo meno il merito di potersi considerare come auguri sinceri al prosperoso avvenire della nostra artiglieria.

FINE DELLA PARTE 1ª

CARMINE SIRACUSA
capitano d'artiglieria.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

PROGETTO DI FORTE SECONDO LE ATTUALI ESIGENZE

L'articolo che riproduciamo qui testualmente dalla *Revue du génie militaire*, fascicolo luglio-agosto 1887, è del tenente colonnello Voorduin, direttore del genio al ministero della guerra olandese. Si tratta dell'interessante studio di un forte soddisfacente alle attuali esigenze. Stimiamo utile far conoscere ai nostri lettori le idee di un distinto ufficiale la cui competenza tecnica in materia di fortificazione è abbastanza nota nel pubblico militare.

L'impiego degli attuali potenti esplosivi nel caricamento dei proiettili ha condotto ad una conseguenza innegabile, cioè essere oramai impossibile il conservare sopra un parapetto, allo scoperto, pezzi in posizione od in riserva.

Per l'avvenire non sarà possibile di mettersi convenientemente al riparo delle bombe se non ricorrendo a corazzature ed a costruzioni di straordinaria resistenza e che richiedono in ogni caso spese enormi, dovendosi tanto sul fronte che sui fianchi costruire delle fondazioni assai profonde, allo scopo di mettere i locali interni al riparo dell'azione degli esplosivi.

Converrà ugualmente disporre, sul rovescio, alcune parti dei parapetti e delle banchine in guisa da poter in ogni circostanza impiegare facilmente dei cannoni a tiro rapido. Il mezzo migliore di raggiungere tale scopo sarà di assodare tali parti di parapetto o banchine affine di essere sicuri in caso di bombardamento di conservare certe porzioni dei medesimi ancora in stato di servizio.

Infine nelle costruzioni fortificate dell'avvenire occorrerà, per ragioni d'economia, ridurre le dimensioni senza sacrificare alcuno dei mezzi accessori che possono contribuire ad assicurare l'azione del fuoco e la sicurezza del difensore.

Come si potranno realizzare tali condizioni, mantenendosi in limiti di spesa ammissibili? Ecco quanto si dimostrerà nel progetto che forma oggetto del presente articolo e che l'autore sottomette all'apprezza-

nto dei suoi colleghi. Gli è solo lavorando di concerto e com-
ndosi vicendevolmente il risultato dei proprî studi che si potrà ar-
vare ad una soluzione pratica, sia dal lato tecnico che dal lato eco-
nomico, di un così complesso problema.

I disegni che rappresentano le costruzioni in calcestruzzo non devono essere considerati che come semplici schizzi. Vi sono difatti moltissimi punti sopra i quali non si potranno avere dati sicuri se non dopo numerose esperienze fatte su grande scala; ad esempio, la grossezza delle volte di calcestruzzo ed il loro rafforzamento, se occorre, con aggiunta di ferro o di basalto al disopra o di travi di ferro al disotto.

Nella compilazione del progetto in quistione un'idea speciale ha prevalso su tutte le altre.

La spesa per i locali alla prova aumenta sempre più fino a diventare doppia di quella che occorre attualmente. È d'uopo quindi ridurre, maggiormente possibile, tanto il numero che l'ampiezza dei ricoveri, dei magazzini, ecc. Conviene in tal caso cambiare spesso e regolarmente i presidi dei forti. Affinchè le aperture rimangano libere farà d'uopo assodare per una sufficiente profondità i terreni immediatamente vicini.

Si è ammesso l'esistenza di una comunicazione telegrafica o telefonica, perfettamente al riparo, fra le opere formanti gruppo.

Infine, è d'uopo dichiarare che non si ha la minima intenzione di voler dare un tipo universale, studiato in tutti i suoi particolari e valevole per ogni caso, come per forti di sbarramento, d'innondazione, ecc. Ci siamo proposti semplicemente di dare al lettore un'idea chiara del modo con cui si può, in tesi generale, realizzare il nostro programma che riproduciamo qui appresso.

È evidente che variazioni poco considerevoli nelle dimensioni orizzontali non potrebbero condurre a delle impossibilità materiali o modificare notevolmente la spesa, siano tali variazioni imposte dai cambiamenti di calibro, dall'ampliamento dei campi di tiro o da particolari di costruzione delle corrazzature o delle opere di calcestruzzo.

Il progetto fu compilato assolutamente in base al programma di ordinamento delle moderne fortificazioni, sviluppato d'accordo (1) coi capitani Scherer e Snijders in occasione delle esperienze di Bukarest e che si riprodurrà qui appresso per facilitare il confronto.

Il programma così cominciava: « Ecco i principî fondamentali che « dovrebbero secondo il parere degli autori, servire di guida nella co-
« struzione e nell'armamento delle opere di fortificazione permanente.

« I. *Per l'azione del fuoco verso la campagna.* Le bocche da fuoco di
« posizione allo scoperto non dovrebbero più far parte dell'armamento
« dei forti. Si dovrebbero impiegare invece:

---

(1) Il tenente colonnello Voordain del genio ed i capitani Scherer d'artiglieria
e Snijders del genio costituivano la commissione inviata dal Ministero della gu[erra]
[...] a Bukarest nel 1886 per assistere alle esperienze sulle cupole.
(N. d. R.)

« *a*) *Nei forti.*

« I pezzi di posizione necessari stabiliti in corazzature fisse o mobili « e destinate specialmente a dominare il terreno davanti alle batterie « intermedie ed ai forti vicini. Essi dovranno dunque poter puntare « direttamente in qualunque punto di tal terreno.

« Essi dovranno anche rimanere intatti fino all'ultimo periodo del- « l'assedio e saranno quindi collocati in guisa da non essere mai espo- « sti al fuoco diretto nemico, alle medie ed alle piccole distanze, e per « conseguenza riparati, fino alla fine, dalla vista delle batterie d'attacco. « Pur tuttavia essi non devono essere impediti in causa della loro spe- « ciale installazione di partecipare alla lotta contro le batterie nemi- « che di prima posizione, nè di tirare a grandi distanze, nè di diri- « gere un fuoco indiretto dove si reputerebbe necessario.

« Egli è indispensabile inoltre che negli ultimi periodi dell'assedio, « i pezzi riparati da corazze conservino la facoltà, dopo essere stati « liberati dal loro riparo, di dirigere un fuoco diretto e potente contro « le stesse batterie d'attacco. In verità, sarà questo uno sforzo supremo « che avrà per conseguenza il sacrifizio della corazzatura, a scadenza « relativamente breve.

b) *Fuori dei forti, fra di essi od ai lati.*

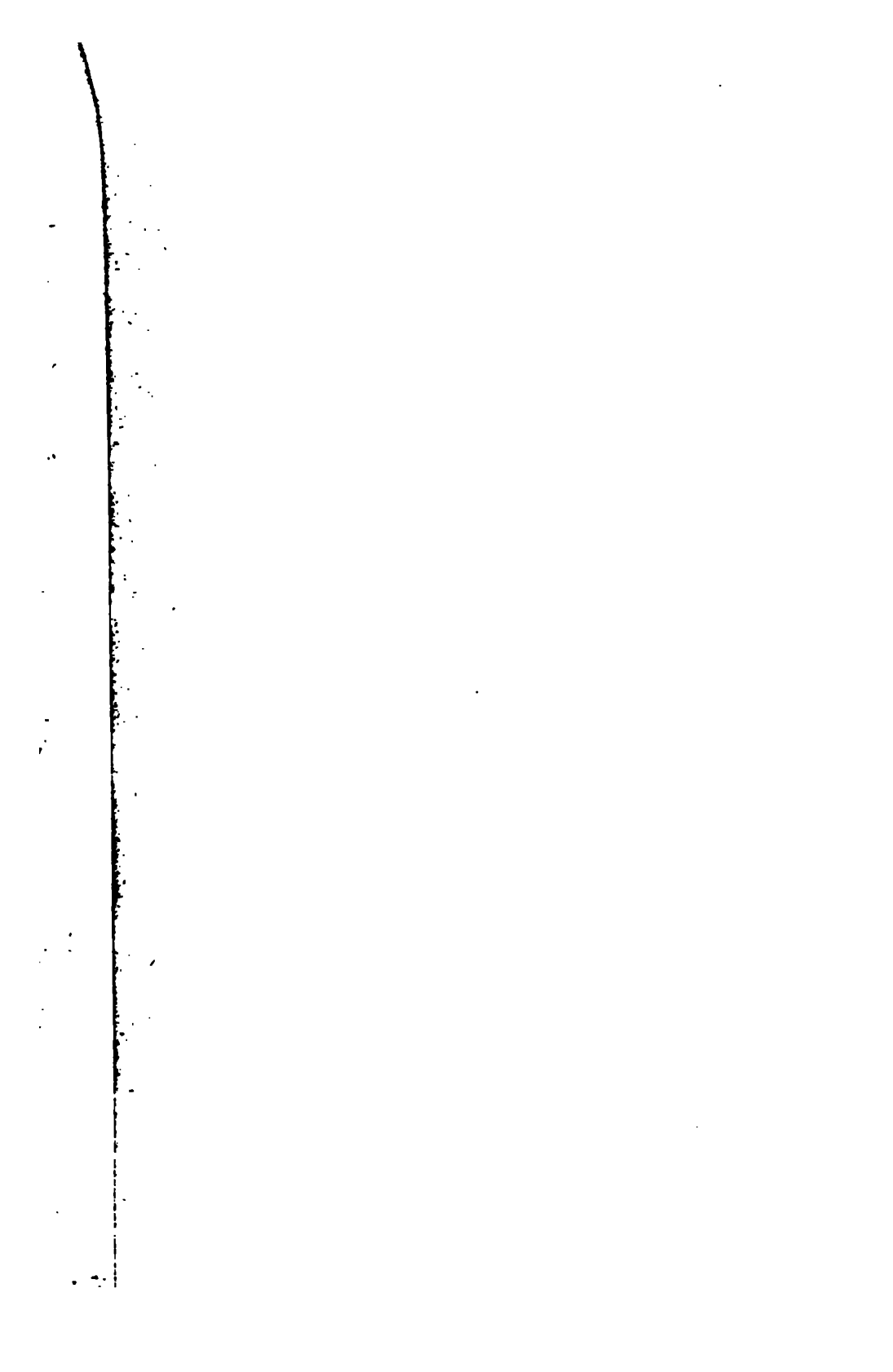
« L'artiglieria rimanente disponibile, stabilita per quanto è possibile, « per ragioni d'economia, in batterie a cielo scoperto riparate dalla « vista del nemico ed in parte già costrutte fin dal tempo di pace ».

Per soddisfare alle suespresse condizioni si è adottato (Fig. 4ª, 5ª, e 6ª) una cupola corazzata girevole, per due cannoni di calibro medio, di cui si presenta uno schizzo sommario in base ad un progetto della casa Grüson. Non si è creduto di rappresentare completamente, gli affusti, le cannoniere, ecc.

Dietro alla cupola esiste un vestibolo nel sottosuolo nel quale sono praticati da un lato l'ingresso e dall'altro le latrine; più indietro poi havvi una batteria corazzata per cannoni di calibro medio. Tale batteria è costruita secondo i medesimi principî della *casamatta olandese* cioè in guisa che le piastre collocate con una inclinazione di 55° si raccordino all'estremità inferiore con blocchi d'acciaio dolce (Flusseisen) secondo l'intenzione prima degli inventori (1).

Qui la copertura è esclusivamente costituita da piastre di corazzatura in modo da mettere la costruzione a prova di bomba e da con-

---

(1) Tale costruzione corazzata proposta dall'autore del presente lavoro e dal capitano Scherer trovasi riportata nel 4° rapporto dell'*Association pour l'étude des sciences militaires* (seduta del 23 dicembre 1886). Essa consiste in grossi blocchi di ghisa muniti di scanalatura, nelle quali le piastre di corazzatura sono introdotte a freddo. La parte dei blocchi che sporge sulle piastre verso l'esterno è di ghisa indurita. In tal modo si evita completamente l'impiego delle chiavarde per fissare le piastre, e le masse componenti il sistema hanno pesi presso a poco uguali. Tale procedimento assai poco costoso ha dato prova di enorme resistenza.

In quanto ai forti che vengono in seguito, siccome essi trovansi a 4600 *m* da quel punto, la loro distanza stessa li renderà difficili a distinguersi e qualche piantagione disposta sullo spalto li ripareranno dalla vista dell'esterno senza disturbare quella degli osservatori del forte.

Per tutti gli altri punti fino alla distanza di 1500 *m* della linea dei forti si dispone del fuoco di almeno 14 pezzi sotto corazza, cioè: 8 provenienti dalle quattro cupole vicine e 6 dalle batterie corazzate dei due forti non immediatamente adiacenti.

Per l'osservazione del terreno si è ricorso ad un osservatorio nel tetto corazzato delle cupole e delle batterie.

Il § II *a*, del programma è concepito nei seguenti termini:

« II. Per la difesa stessa dei forti o delle loro immediate vicinanze « occorrerà:

« *a*) Che alcune parti sieno riservate esclusivamente alla fanteria « ed ai cannoni leggeri (cannoni a tiro rapido, ecc.) dalle quali si possa « battere in tutti i sensi il terreno, attorno ai forti, sul davanti delle « batterie vicine, ecc.

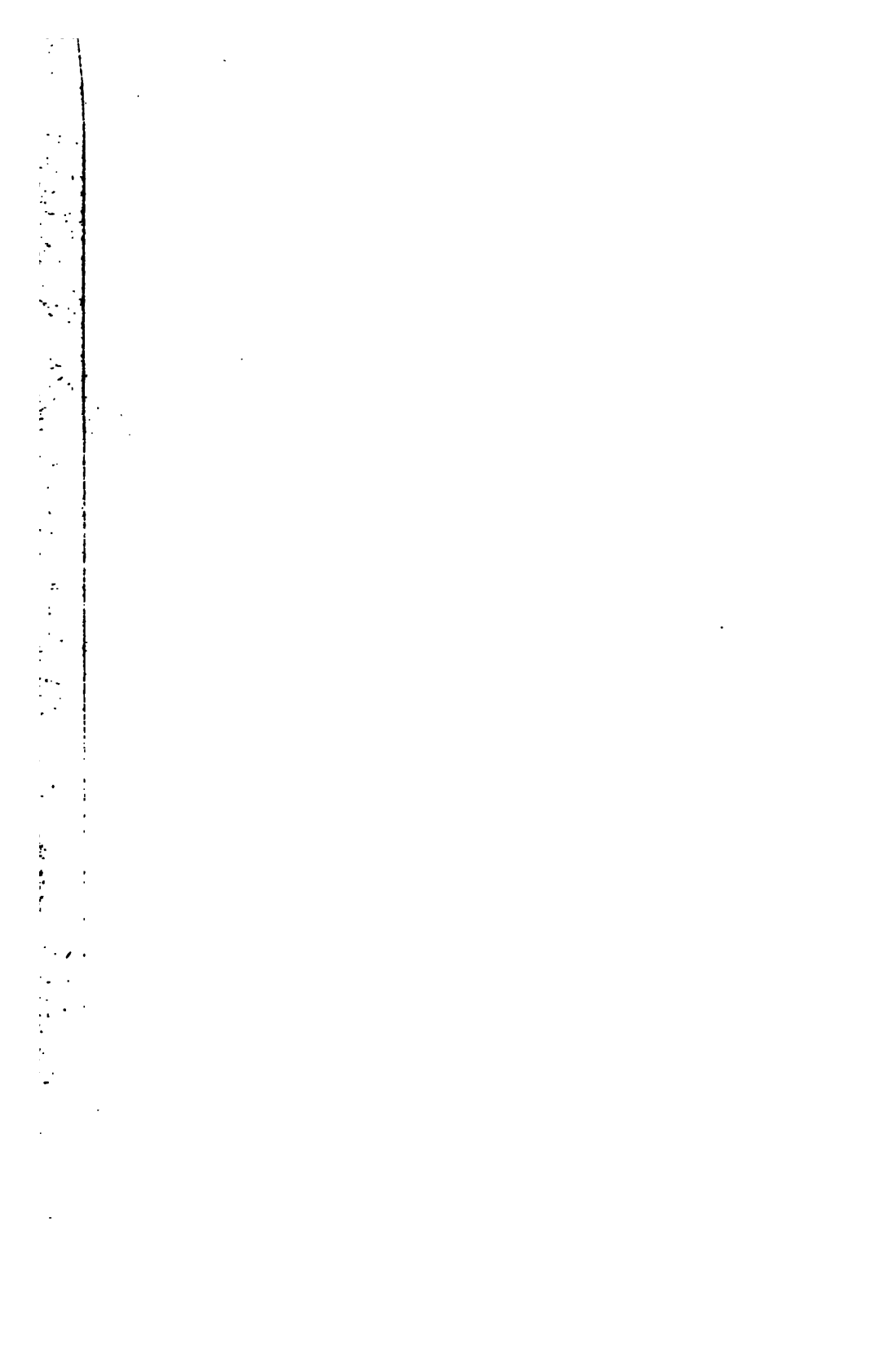
« Tali parti dovendo essere costruite in guisa che esse siano in « grado di soddisfare per quanto è possibile al loro scopo, anche sotto « il fuoco che il nemico non mancherà di inviar loro, occorrerà pro« babilmente di munirle interamente o parzialmente di corazzature ».

Ecco come il nostro progetto tien conto di tali condizioni:

Anzitutto dalle batterie corazzate si possono incrociare fuochi molto energici sugli intervalli e sul davanti delle batterie vicine annesse; si può inoltre dominare l'interno dei forti con un fuoco efficacissimo in modo da poter sloggiare il nemico che fosse giunto ad introdurvisi. Infine, dal lato di gola, si dispone di fuochi che partono: dalla faccia posteriore della batteria corazzata; dai locali laterali del massiccio di calcestruzzo, che sono chiusi da solidi paraschegge metallici; dalle finestre chiuse mediante porte scorrevoli d'acciaio e finalmente dai ricoveri di cui si parlerà in appresso.

Tutti i punti ora enumerati sono convenientemente protetti.

Per battere da ogni lato il terreno anteriore e vicino del forte si è ricorso (Fig. 2ª e 3ª) ad un parapetto, rassodato con calcestruzzo, di cui il ciglio di fuoco trovasi alla stessa quota della superficie superiore del bonetto che copre la cupola.

Per mettere in posizione e tirare i cannoni a tiro rapido, i cannoni revolver, ecc., si incastrarono ad intervalli, sulla scarpa interna del detto parapetto, delle grosse campanelle di ferro e si creò una solida banchina per fanteria, di larghezza sufficiente e rassodata con materia dura. In tal modo anche dopo un bombardamento prolungato per mezzo di granate-torpedini, si avrà probabilmente sempre qualche parte del parapetto in istato di soddisfare alle suespresse condizioni.

I blindamenti in legname non troveranno più utile impiego nei forti per supplire alla mancanza dei ripari alla prova; essi non hanno ormai sufficiente resistenza. Tuttavia, allorchè ve ne saranno di disponibili si potrà ancora impiegarli utilmente fuori dei forti per custodirvi le munizioni delle batterie annesse o fiancheggianti, per ricoverarvi temporaneamente delle truppe, ecc. Il loro disperdimento e l'incertezza circa la loro situazione suppliranno al difetto di resistenza.

Sovente anche i terreni davanti ai forti saranno inondati o semplicemente acquitrinosi, o tagliati da canali di modo che sarà se non impossibile almeno difficile attraversarli.

Dopo tutto però, potendosi organizzare un servizio di guardia fuori di ogni opera sia sopra terra che sopra acqua ed anche sul ghiaccio e nella considerazione che le lunghezze dei fossi da fiancheggiare sono minime, la necessità del fiancheggiamento può essere contestata.

Conviene notare inoltre che per natura un'opera corazzata si può ritenere al riparo d'un attacco di viva forza. Basta che l'ingresso sia chiuso con una certa cura e convenientemente fiancheggiato e nessuno certamente potrà riuscire ad entrare di viva forza in una costruzione che non presenta alcuna apertura.

Si potrà in tal modo realizzare una economia tanto più importante inquantochè le fortificazioni dell'avvenire ci imporranno ognora maggiori sacrifizi (1).

Il nostro programma così proseguiva: « Più che mai, i forti sono ora « destinati a costituire dei punti d'appoggio al riparo di un attacco « di viva forza; egli è dunque necessario che la loro costruzione sod- « disfi ad esigenze più severe su tal rapporto.

« Egli è d'altronde più difficile che per lo passato di metterli diret- « tamente, per la loro organizzazione stessa, al sicuro degli attacchi di « viva forza.

« Ciò risulta dall'insieme delle condizioni descritte precedentemente. « Sarà quindi necessario di poter disporre, nell'immediata vicinanza dei « forti e sopra uno spazio esteso, di difese accessorie sufficientemente

---

(1) Per realizzare il fiancheggiamento si può naturalmente far uso di un traverso di muratura o di calcestruzzo, munito di feritoie, coperto da una solida maschera di terra o di calcestruzzo e racchiuso fra due muri di rivestimento dal lato del forte e dal lato contrario per ripararlo dai tiri di rovescio.

Ho creduto di poter presentare nel 1881, alla superiore autorità un progetto di tal genere. Tuttavia in vista delle dimensioni considerevoli da darsi a tale traverso, della necessità che assai probabilmente ne risulterebbe di doverlo corazzare, ed specialmente delle difficoltà di costruzione, della spesa e finalmente dell'organizzazione di un ingresso sufficientemente coperto dai fuochi verticali, io sono del parere che non convenga ora fermarsi oltre su tale idea. Conviene aggiungere che col mezzo suindicato non si riuscirebbe a battere che una piccola lista del fosso, nella vicinanza immediata della berma.

combattimento, a ricoverarvi la guardia ed il picchetto. I locali sotto la batteria corazzata servono da luogo di riposo e d'ambulanza.

Tutti questi locali potranno sembrare soverchiamente ristretti per lo scopo a cui devono soddisfare. Ma non si deve dimenticare che spese enormi sarebbero ormai necessarie per mettere dei locali alla prova di bomba, stante la potenza dei fuochi verticali, potenza che è ancora suscettibile ad aumentare; così, naturalmente conviene far sopportare i primi sacrifizi ai comodi dell'abitazione. D'altronde, si dovrà aver cura di mutare regolarmente la guarnigione, di sgombrare gli individui che sono feriti soltanto leggermente, ed in tal modo il soggiorno di un forte di poco differirà da quello della maggior parte delle navi corazzate.

In quanto alle munizioni, esse dovranno tutte essere confezionate prima. Oltre ai locali che sono ad esse destinati nella costruzione principale in prossimità della cupola, si potranno utilizzare per il loro immagazzinamento, gli spazi liberi sotto l'avancorazza, sulla corona metallica che sopporta la copertura corazzata, in nicchie riservate intorno la cupola nei piedritti delle scale e dei ricoveri ed infine nei pilastri della batteria corazzata.

Le comunicazioni si otterranno mediante un ponticello riparato sotto il passaggio d'ingresso il quale dovrà essere organizzato come una poterna di fosso acqueo.

Visto dall'esterno il forte non presenta che un parapetto orizzontale alto 6 *m* al disopra della campagna con davanti uno spalto basso.

Per evitare che il nemico possa raccogliere dall'esterno, dati sulla configurazione del forte si avrà cura di non dargli un tracciato simmetrico, collocando cioè la cupola all'infuori del punto di mezzo della sua maggiore dimensione (Fig. 2ª). Non bisogna però dare troppo valore a tale artifizio giacchè il fumo della cupola non tarderà a tradire la situazione della medesima.

Per ultimare, si dirà ancora qualche parola sulle dimensioni, sui particolari dell'organizzazione e sulla spesa.

Attenendosi ad alcune notizie confidenziali meritevoli di fiducia e pervenute dall'estero, concernenti una commessa in corso d'esecuzione, nel progetto attuale si è fissato a 25 *cm* lo spessore della corazza (di ferro fucinato) della cupola e quella di tutte le piastre orizzontali come quelle che costituiscono la copertura della batteria corazzata e dei ricoveri.

Sebbene si possa con fondamento ritenere che piastre di tale grossezza fornirebbero una sufficiente protezione contro granate-torpedini da 21 *cm*, non è il caso di fidarvisi assolutamente. Perciò occorrono esperienze sulla totalità od almeno su di una parte sufficientemente estesa di una copertura corazzata. Quasi tutte le volte che ho avuto occasione, cogli ufficiali citati in principio, di assistere ad esperienze

calcestruzzo sia per la costruzione di locali quasi intieramente alla prova che per lo stabilimento di posizioni di combattimento resistenti fino all'estremo momento della lotta.

Per avere un estimativo della costruzione del nostro progetto si sono ammesse le grossezze qui appresso indicate per le piastre di cannoniera delle batterie corazzate.

Per il vestibolo immediatamente dietro all'avancorazza della cupola e per la parte posteriore della batteria, soli 0,10 *m*. Tali piastre non hanno difatti a temere che il fuoco di un nemico che fosse riuscito ad introdursi negli intervalli fra i forti e fino alla gola dei medesimi non sarà per conseguenza quistione di fuochi d'artiglieria. Nella batteria propriamente detta, sui fianchi della batteria corazzata, 0,25 *m*.

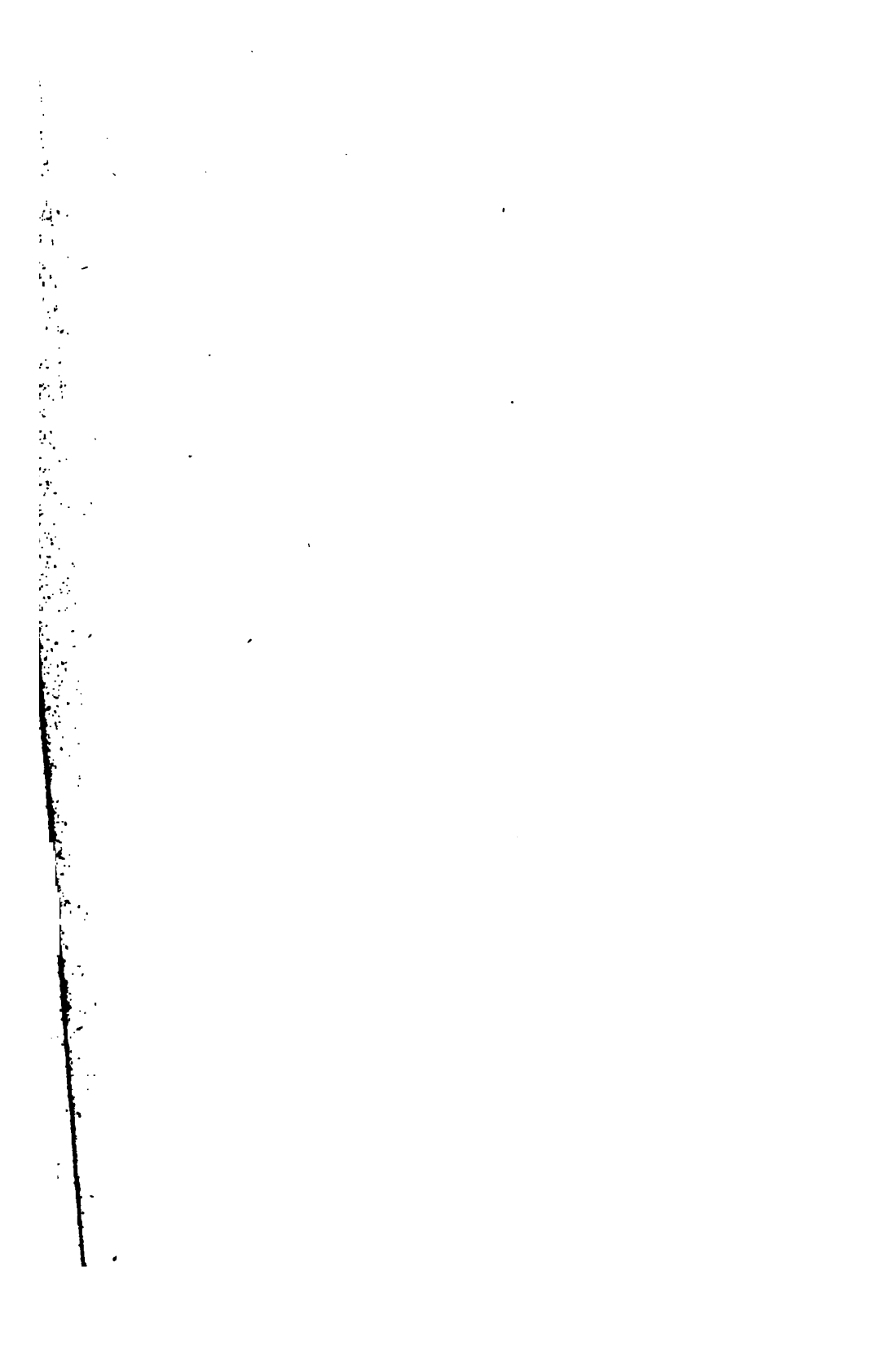
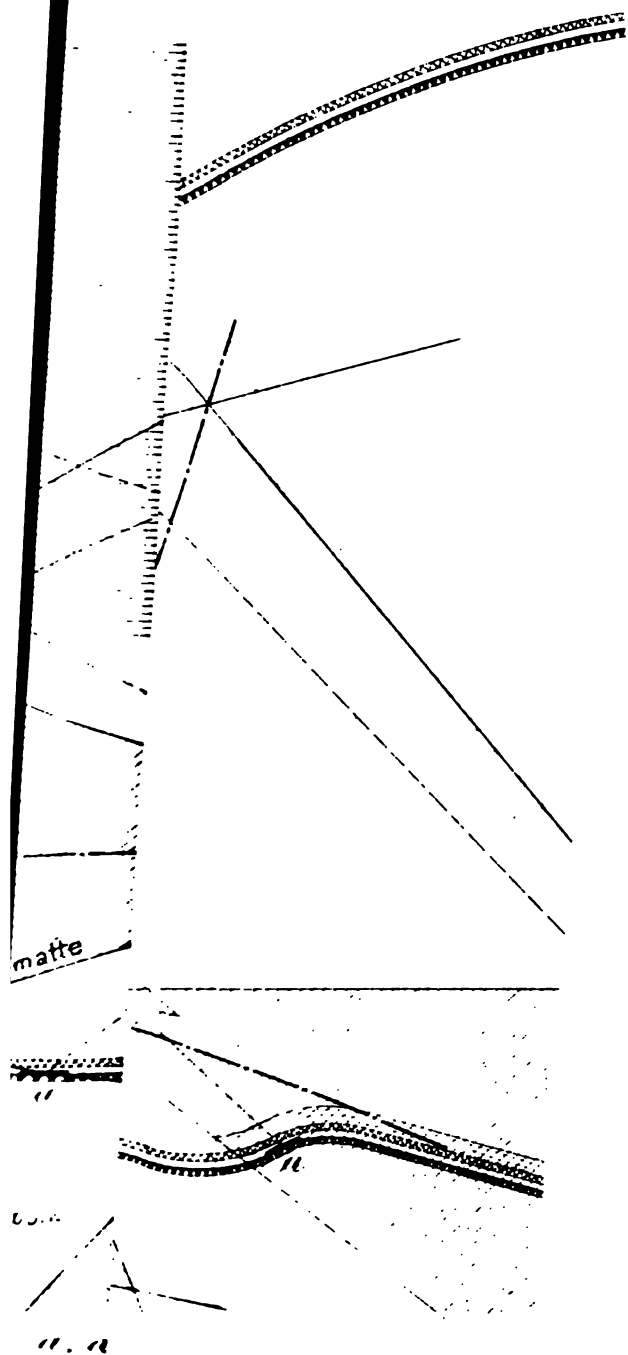
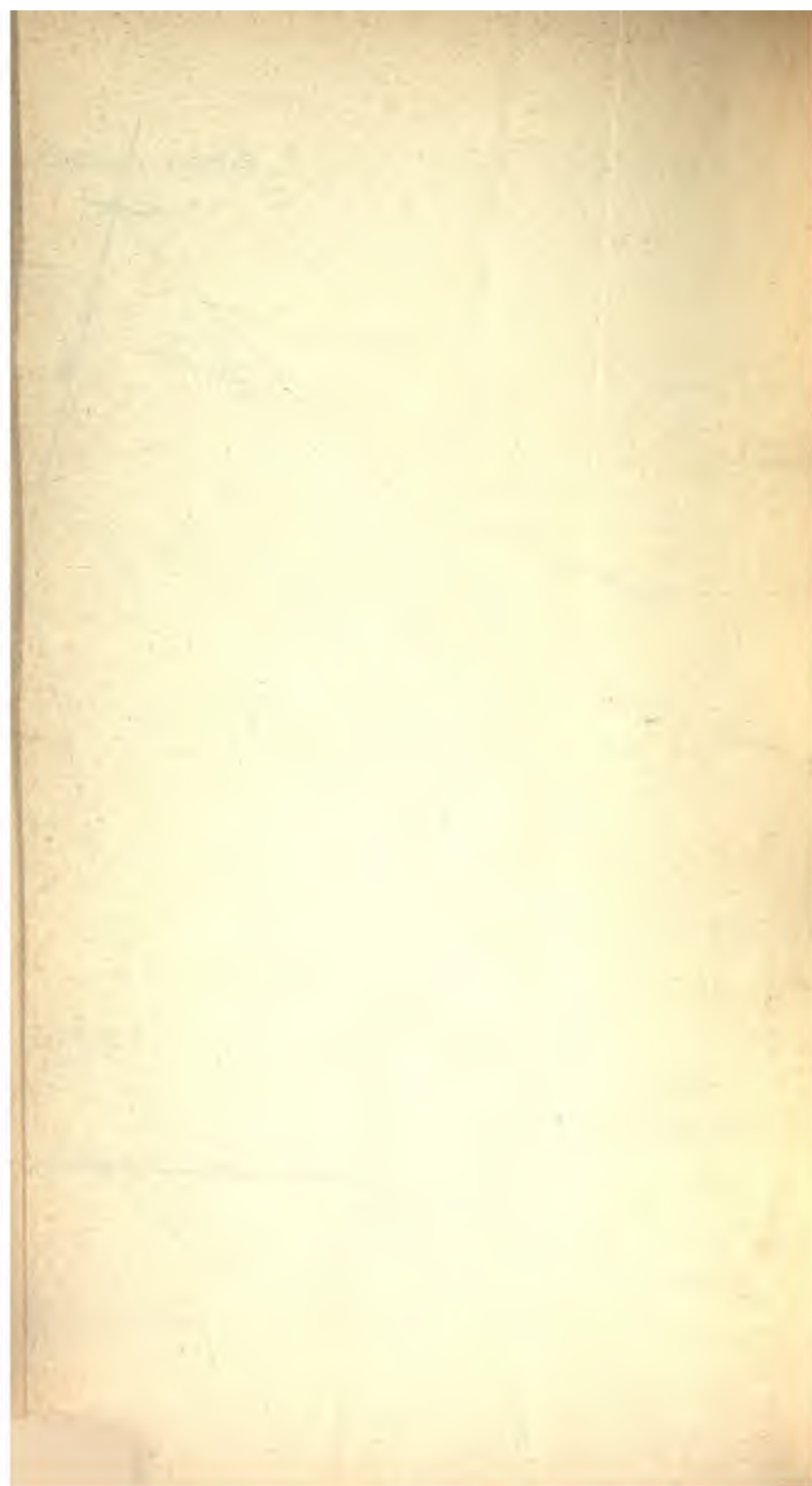
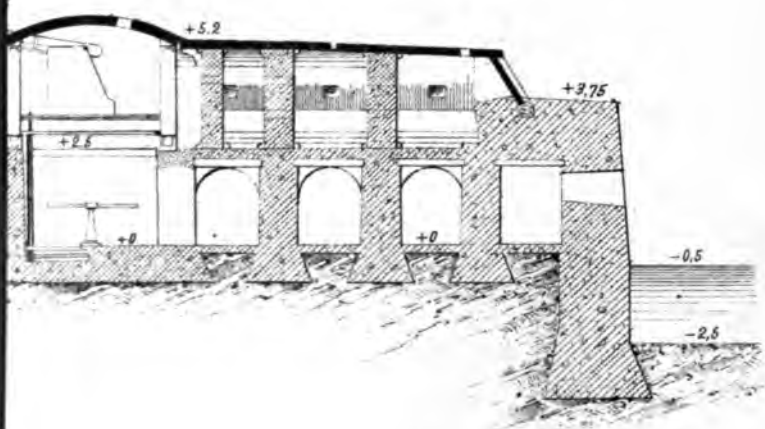
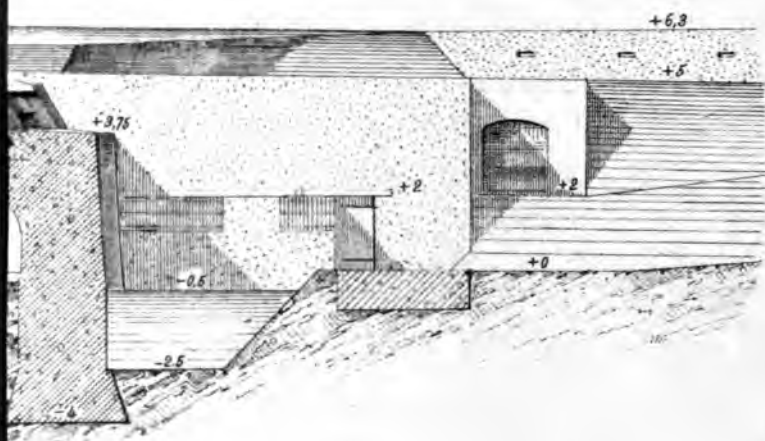
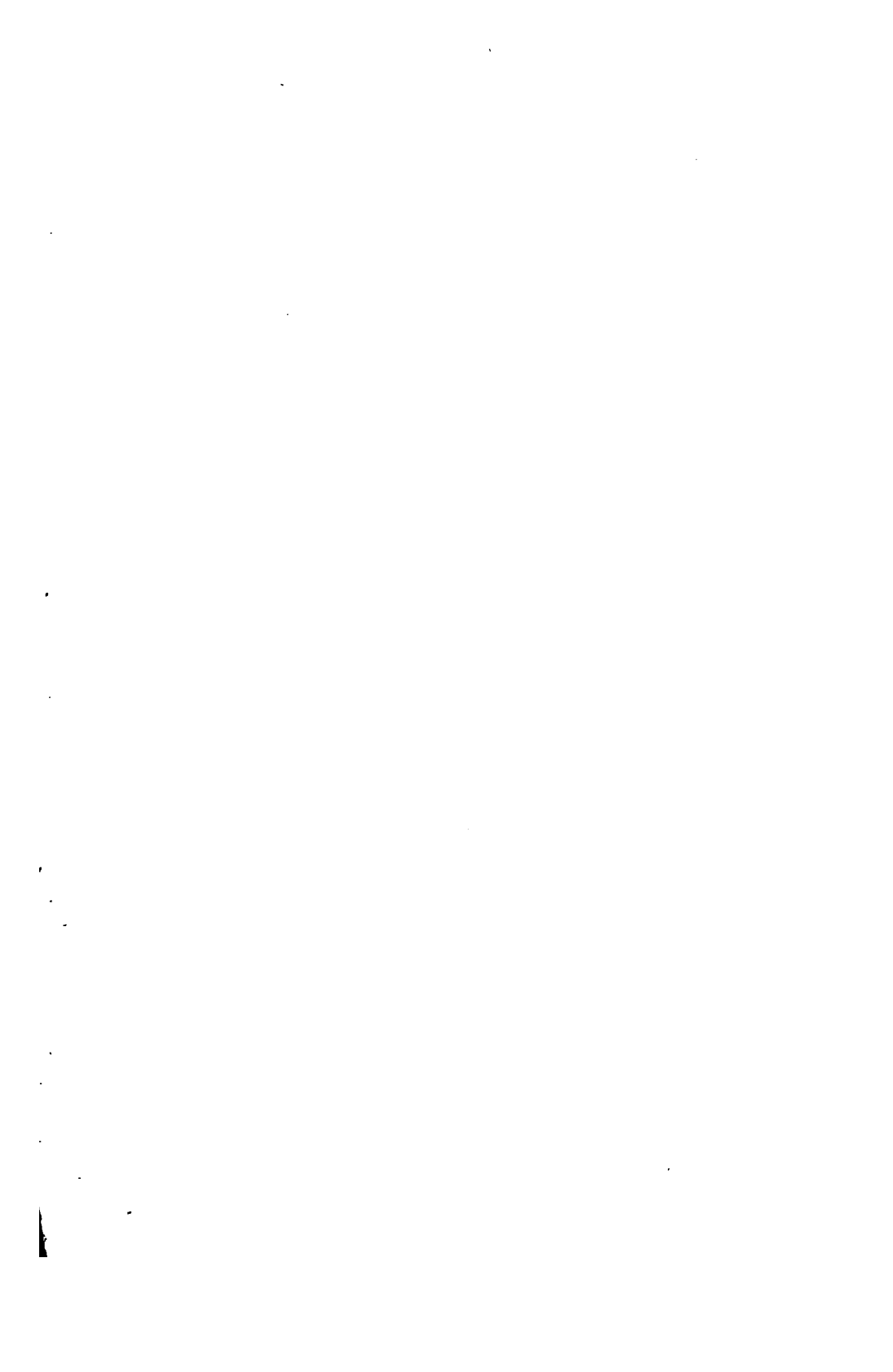
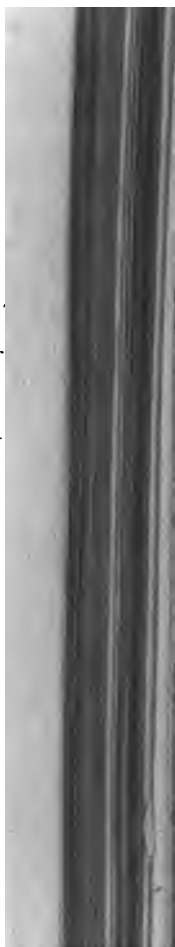
Una batteria d'attacco che riuscisse, ciò che è poco probabile, a collocarsi a 1500 *m* avanti ad uno dei forti adiacenti, sulla capitale, non potrebbe colpire tale piastre che con un angolo di 46° misurato in un piano orizzontale, mentre che d'altra parte le medesime hanno presso a poco uguale inclinazione sull'orizzonte. Conviene aggiungere che alle distanze da cui il nemico potesse tirare con qualche efficacia contro tali corazzature egli non può scorgerle senza troppo avvicinarsi alla linea dei forti.

Si è dato una grande resistenza ai parascheggie a traliccio che surrogano in parte i muri di chiusura della costruzione principale e dei ricoveri e che si possono inoltre organizzare in modo da fiancheggiare l'ingresso della batteria corazzata e dare dei fuochi dietro alla gola del forte. Inquanto alle uscite esse sono tutte chiuse da porte d'acciaio scorrevoli.

I locali non corazzati della costruzione principale sono ricoperti da un'armatura di travi di ferro le cui ali inferiori portano delle lastre metalliche incurvate sopra le quali trovasi uno strato di calcestruzzo.

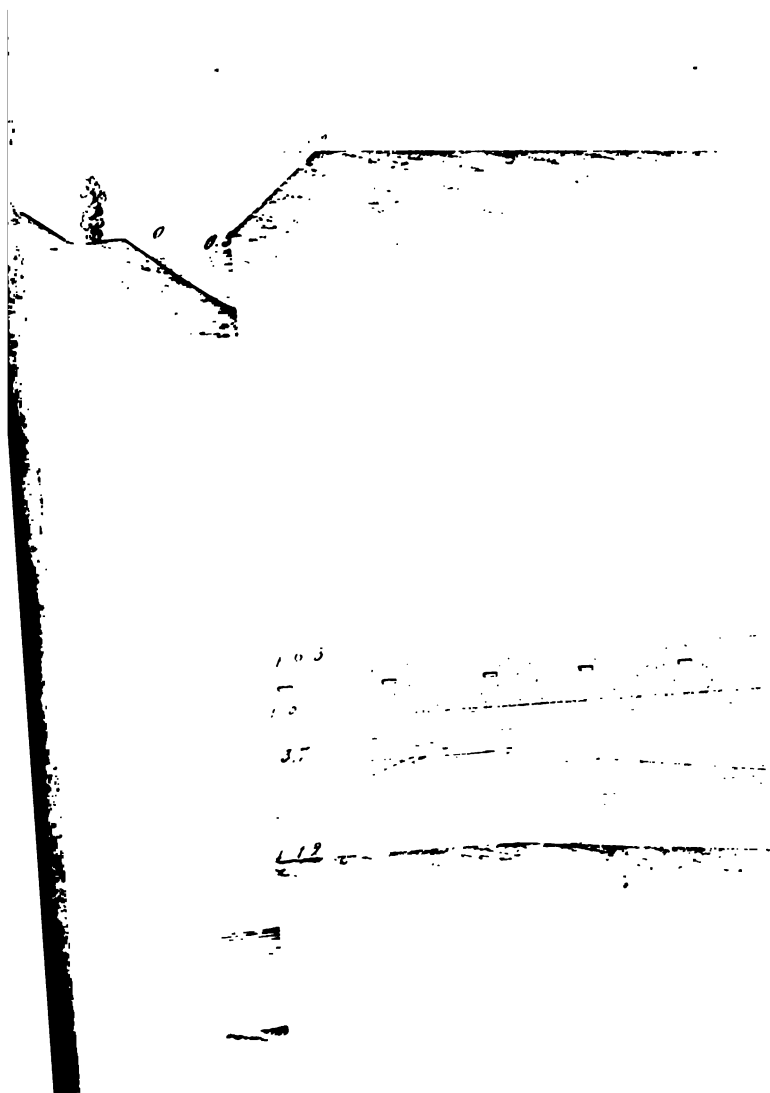
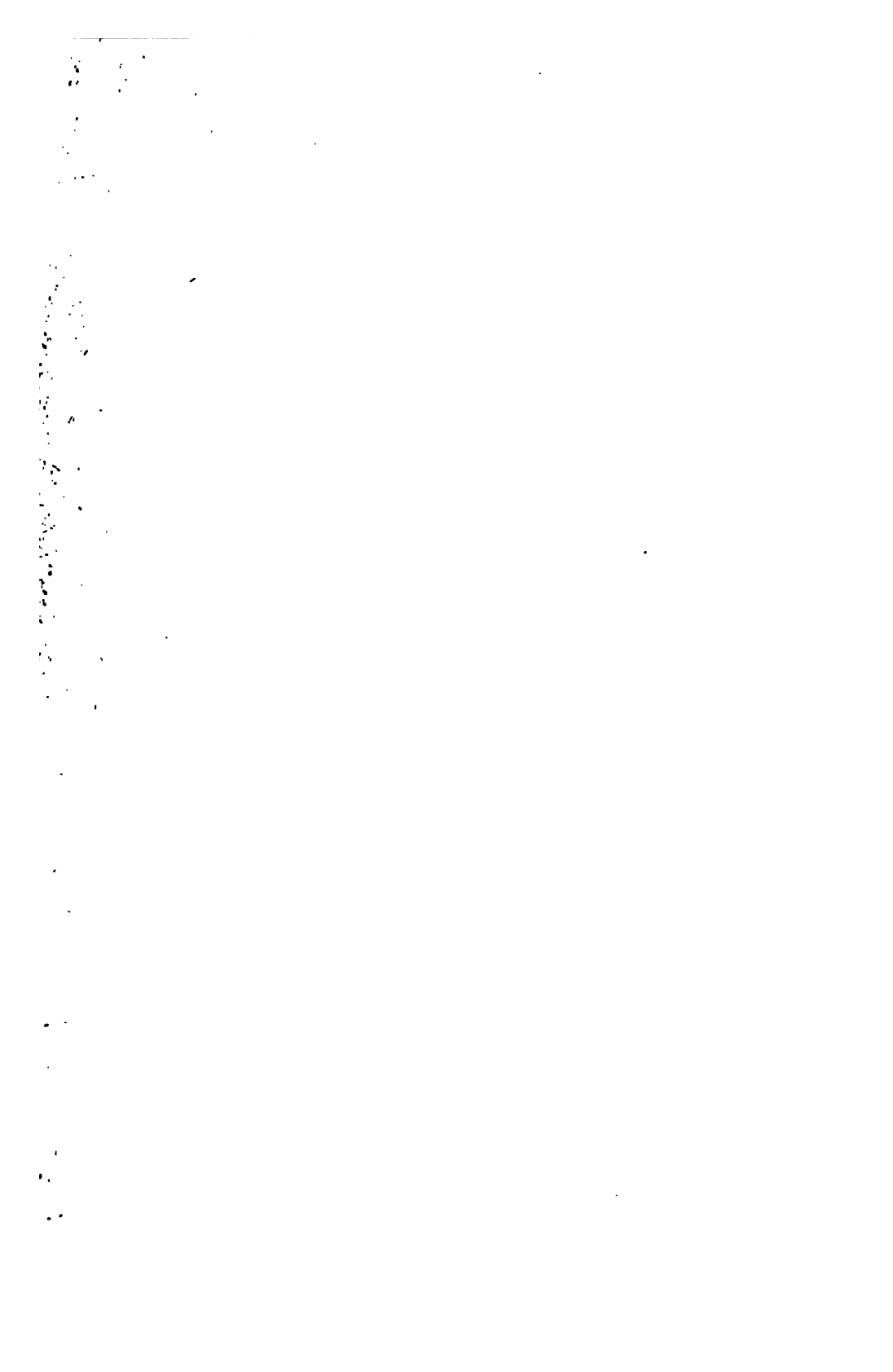
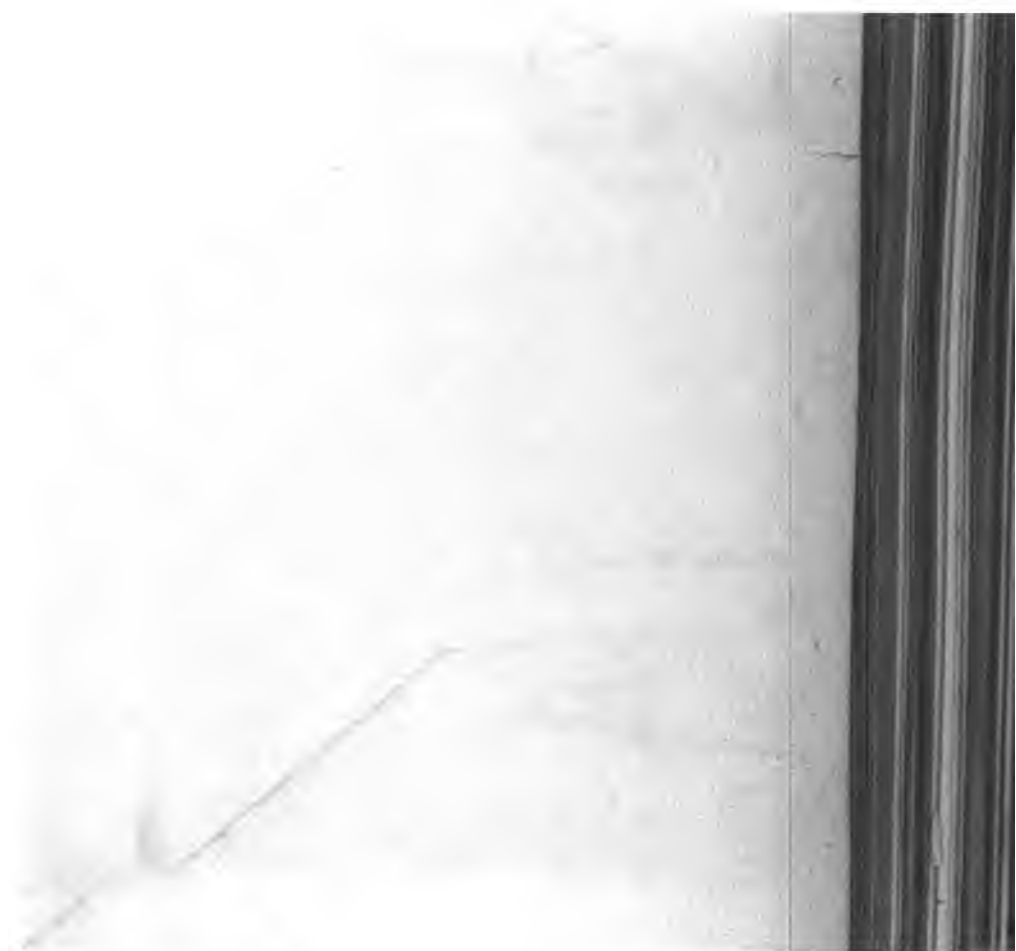
Le dimensioni del massiccio di calcestruzzo sono sufficientemente indicate sul disegno. Si è supposto il calcestruzzo ricchissimo di cemento; è tuttavia permesso supporre che non è necessario in ogni punto di impiegare un materiale tanto costoso e che in molte parti della costruzione converrà limitarsi all'impiego di calcestruzzo più ordinario. Tali sono, ad esempio, la facciata posteriore del massiccio, i muri di faccia della batteria e le murature dei ricoveri. Questi diversi elementi se non totalmente, almeno in parte, non hanno da temere che fuochi verticali e sfuggiranno, fino alla fine, alla vista dei punti fuori del circolo delle opere. Si possono aggiungere a questi le fondazioni, i piedritti, ecc.

Colle dimensioni sopra indicate e prendendo per prezzi unitari quelli che risultano dall'esperienza degli ultimi anni si può dedurre un estimativo abbastanza esatto.

La spesa per un forte conforme al progetto presentato, non può oltrepassare i 400,000 fiorini (860,000 lire) non contando però nè l'ar-

ETTO DI
Tav 1ª
matte

Tav. 3ª

Tav. 4ª

:CONDO LE A

IL RIFORNIMENTO DELLE MUNIZIONI

sul campo di battaglia.(*)

La *Revue du cercle militaire*, nel suo numero del 22 gennaio, pubblica un articolo sul rifornimento delle munizioni per la fanteria sul campo di battaglia. L'autore dopo avere partitamente esaminati e discussi i vari sistemi in uso presso i principali eserciti europei svolge alcune sue proposte. Senza entrare in merito delle medesime, crediamo ad ogni modo utile di riprodurre testualmente qui appresso l'articolo in parola.

La questione del rifornimento delle munizioni sul campo di battaglia s'impone oggi allo spirito di tutti i tattici. Il fantaccino ormai possiede un'arma a tiro rapido che gli permette di sparare fino a tredici cartucce al minuto, egli è quindi della massima necessità il pensare ai mezzi di surrogare le cartucce sparate oppure di dotarlo di un munizionamento tale da poter condurre sino al termine il combattimento più accanito.

Studieremo anzitutto i vari regolamenti esteri che trattano tale questione; discuteremo in seguito i mezzi proposti; cercheremo infine di indicare. a mo' di conclusione i metodi che sembrano più applicabili.

I.

Del rifornimento delle munizioni in campagna in Francia e negli eserciti esteri.

1°. Francia. — L'istruzione del 28 febbraio 1884 rende regolamentare il rifornimento delle munizioni sulla linea di battaglia. Essa è quasi la riproduzione delle prescrizioni tedesche ed a parer nostro essa presenta i medesimi inconvenienti.

Un progetto di organizzazione del servizio di rifornimento venne presentato dal *Journal des sciences militaires*, esso si può così riassumere:

---

(1) Il presente scritto serve di complemento a quello pubblicato dal cap. Cugia. Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, 1884. Vol. III e IV, pag. 24 e 57.

Ad ogni cassone da munizioni sono addetti un sottufficiale ed soldato; il primo dirige il cassone e presiede alle distribuzioni, il condo è incaricato di dare rapidamente i pacchetti di cartucce ai fornitori.

Si scelgono per ogni compagnia due individui specialmente inc cati del rifornimento.

Il mulo porta-attrezzi, scaricato dello zaino del suo conducente lo prende seco, serve a portare cartucce, di concerto coi due rifornit

Al momento dell'azione, i rifornitori ed il mulo si recano al cass ogni individuo compreso il conducente del mulo, riceve una bisac di queste, tre sono caricate sul quadrupede. Dal cassone poi essi si rigono sui punti indicati dal comandante del battaglione. Ogni c pagnia ha quindi a propria disposizione 1416 cartucce portate da uomini ed un mulo.

2°. Germania. — Il rifornimento delle munizioni vien fatto nel m seguente:

1°. Le munizioni portate dagli individui sono surrogate con qu contenute nei carri da munizioni e da bagagli, di compagnia.

2°. I carri da munizioni e da bagagli, di compagnia, si riforniso al primo scaglione delle colonne munizioni di corpo d'armata.

3°. Il primo scaglione di corpo d'armata si rifornisce al secon

4°. Il secondo scaglione di corpo d'armata si rifornisce alle lonne del parco di munizioni ecc.

Al principio dell'azione i carri da munizioni da battaglione vann collocarsi in un sito, meglio che sia possibile, riparato e ad una stanza dalle truppe combattenti non maggiore di 1000 passi (1).

Durante le grandi battaglie, i carri da munizioni possono essere niti per reggimento o per brigata.

Due o tre individui per ogni compagnia sono designati pel trasp delle munizioni sulla linea di combattimento. Questi si recano al p cipio dell'azione presso i carri da munizioni e ricevono dal sotto ciale un sacco contenente circa 500 cartucce e ritornano con tale rico presso le truppe combattenti. Tosto che queste munizioni si state distribuite, essi vanno nuovamente a rifornirsi ai carri e ritorn alle compagnie e così di seguito. Però le munizioni portate sul ca di battaglia dai rispettivi carri, non sono esclusivamente riservate truppe a cui appartengono; ogni corpo impegnato ha diritto in cas bisogno di rifornirsi ad un carro qualsiasi. Sarà cura degli aiut maggiori di battaglione di tenere al completo i carri da muniz col far surrogare le cartucce distribuite; essi indicano ai conducen

(1) Venne deciso fino dal 1883 di dare ad ogni individuo cartucce al principio del combattimento; il rifornimento assicurato per mezzo di rifornitori e si penserebbe di imp soni coi rispettivi conducenti.

colonne di munizioni di fanteria, questi vi si portano rapidamente e scambiano le loro casse vuote con casse piene.

I carri da bagagli, contenendo una sola cassa di cartucce, non sono normalmente destinati a seguire le truppe nel combattimento ed a surrogare durante l'azione le munizioni consumate, a meno che si tratti di compagnie distaccate; essi servono sopratutto a completare il munizionamento degli individui quando questi si trovano nei loro alloggiamenti. Le munizioni fornite in tal caso, sono surrogate dalle colonne di munizioni e dai carri da battaglione nel solo caso in cui una compagnia è distaccata in avanti.

Di giorno, i carri da munizioni sono segnalati da una banderuola bianca avente nel mezzo un quadrato nero e di notte da un fanale verde.

Nella difensiva, è prescritto lo stabilimento preventivo di piccoli depositi di munizioni lungo la linea.

I carri da munizioni possono in casi urgenti essere condotti ad andatura celere fino alla linea del fuoco.

3°. AUSTRIA-UNGHERIA. — In Austria-Ungheria, ogni compagnia dispone di un cassone da munizioni sistema Protzhacken. Esso è trainato da due cavalli e porta 7000 cartucce delle quali 6000 allogate nel retrotreno e 1000 nell'avantreno.

L'avantreno ha due scompartimenti, le 1000 cartucce sono contenute nello scompartimento inferiore; mentre il superiore contiene i piccoli accessori, le bisaccie, ecc. Il cassone ha inoltre in caricamento alcuni attrezzi da zappatore.

Ogni individuo può quindi ricevere dal cassone da munizioni circa 40 cartucce di supplemento; ma però non sfugge l'inconveniente che, quattro di tali veicoli per battaglione devono aumentare di troppo il treno di combattimento di un reggimento.

Il fantaccino austro-ungarico ha seco 72 cartucce; all'iniziarsi del combattimento, gliene vengono distribuite altre 12.

Appena cominciato il fuoco, i comandanti delle compagnie impegnate mandano gli zappatori ed i tamburini, diretti da un sott' ufficiale, a prendere le munizioni; questi le rimettono ai sostegni della compagnia e fanno ritorno al cassone. Le munizioni vengono poi consegnate a coloro che sono in catena dai sostegni stessi appena giuntivi.

Di giorno una banderuola rossa e di notte un fanale verde, indicano il punto in cui sono situati i cassoni da munizioni.

4°. RUSSIA. — Il treno reggimentale, in seguito all'istruzione del 17 giugno 1886, comprende 33 carri da munizioni ad un cavallo, cioè 2 per compagnia (il reggimento è su 4 battaglioni) più uno che porta 16 casse di zinco contenenti ciascuna 290 cartucce circa. I carri sono ripartiti in due gruppi sotto gli ordini dell'ufficiale d'armamento. Il 1° gruppo è addetto alle 16 compagnie, il 2° costituisce la riserva.

col dubbio di poter avere i medesimi sotto mano al momento opportuno? Non lo crediamo (!) D'altra parte la carretta contenente 64 zaini carichi avrà essa facilità a rifornirsi dai parchi di corpo d'armata? Noi rispondiamo decisamente in senso negativo (!).

6°. SVIZZERA. — Ogni battaglione ha a propria disposizione due mezzi cassoni contenenti ciascuno 12 mila cartucce.

Il comandante di battaglione impegnato, prevedendo di aver bisogno di munizioni, fa avvertire lo scaglione immediatamente vicino affinchè gli sia fatto pervenire ad un punto designato uno o più cassoni. Su quel punto sono diretti 4 individui per ogni mezzo cassone condotti da un sott'ufficiale. Essi mettono l'arma a tracolla, ciascuno si munisce di una bisaccia, la riempie maggiormente che sia possibile dopo vanno a distribuire ai combattenti le munizioni da essi portate.

INGHILTERRA (1). — Nell'esercito inglese si è preoccupati, e non senza motivo, del difficile problema del rifornimento delle munizioni sul campo di battaglia. Il problema è ancora lontano dalla sua risoluzione. Ma però il ministro della guerra ha dato recentemente qualche nuova prescrizione a tal proposito.

Ogni fantaccino armato di fucile Martini-Henry dovrà portare fra giberna e zaino un approvigionamento di 70 cartucce. Inoltre vi saranno 30 cartucce per individuo trasportate nei cassoni da battaglione e a dorso di mulo. Ogni battaglione avrà per tale scopo una dotazione di quattro cassoni e di due muli. Gli equipaggi reggimentali porteranno un approvigionamento di 10 cartucce per individuo, il parco da munizioni divisionale ne porterà 40; infine il parco di corpo d'armata avrà una riserva di 30 cartucce; dimodochè si avrà un totale di 180 cartucce per ogni individuo. Ogni comandante di battaglione è reso responsabile della esistenza delle 110 cartucce che devono essere portate dagli uomini e dai cassoni e muli di battaglione. Essi hanno l'obbligo di approfittare di tutte le circostanze favorevoli per completare il munizionamento, allorchè esso è intaccato, rifornendosi al parco divisionale. Ogni capitano deve avere nella sua compagnia un sott'ufficiale e due o tre soldati scelti per essere specialmente incaricati del rifornimento. Al momento di entrare in azione, il comandante di battaglione comincia col far completare fino a 100 cartucce il munizionamento di ogni individuo. Durante l'azione un movimento di va e vieni si stabilisce fra la linea di combattimento ed i cassoni da munizioni, che

---

(1) Abbiamo creduto opportuno completare il presente articolo col riportare dallo *Spectateur militaire*, n. 179, quanto si riferisce all'Inghilterra, della quale potenza non si era fatta alcuna menzione nell'articolo originale della *Revue du cercle militaire*.

sono tenuti in via normale a 900 metri dietro la linea stessa, per cura dei rifornitori di compagnia e per mezzo dei due muli di battaglione. Si possono impiegare per tale servizio anche gli zappatori ed i musicanti. Inoltre, gli ufficiali ed i trombettieri devono avere indosso 40 cartucce ognuno destinate ad essere distribuite a quegli individui che fossero per difettarne.

II.

Dei mezzi impiegati (offensiva e difensiva) per il rifornimento sul campo di battaglia.

Si è visto nelle istruzioni, in vigore presso gli eserciti esteri, che per il rifornimento sul campo di battaglia si possono impiegare 4 sistemi:

1°. Distribuendo un certo numero di cartucce prima di accingersi al combattimento.

2°. Fornendo ai sostegni munizioni supplementari da distribuire alla catena.

3°. Per mezzo di rifornitori distaccati dalle compagnie che portino sulle linee del fuoco le volute munizioni.

4°. Trasportando fino alla linea dei cacciatori le munizioni supplementari per mezzo del mulo porta attrezzi o di rifornitori.

Si è visto quanto sono incompleti i regolamenti esteri su di tale questione tanto importante.

I soli regolamenti francese e tedesco considerano partitamente i due casi dell'attacco e della difesa di una posizione.

Nel caso della difensiva, le dette istruzioni prescrivono di stabilire preventivamente piccoli depositi di munizioni sulla linea; si può anche, quando le truppe sono trincerate, distribuire ad ogni individuo vari pacchetti di cartucce.

Il rifornimento nella difensiva è facile; si conosce difatti il terren[o] sul quale si combatte e si ha tempo di far venire i cassoni sui pun[ti] più minacciati.

Nell'offensiva al contrario, gli è più o meno difficile, a seconda d[el] terreno, di surrogare le munizioni consumate.

Se l'attacco ha luogo in un terreno scoperto, che offre al difens[ore] un favorevole campo di tiro, il rifornimento delle munizioni dive[nta] pressochè impossibile giacchè sia i cassoni che i rifornitori sono esp[osti] quanto i cacciatori.

Ma se gli assalitori attraversano un terreno frastagliato, i rifornit[ori] possono avanzarsi approfittando di tutti gli ostacoli naturali senza [su-]bire perdite notevoli ed i cassoni potranno essere condotti ad una [di-]stanza tale che l'impiego ne rimanga facilitato; d'altra parte, com[...]

questa il terreno, i rifornitori hanno d'uopo di essere sorvegliati e condotti. In un combattimento sono troppi coloro i quali trovano dei pretesti per rimanere indietro, sopra tutto quando essi si trovano senza guida e senza graduati nel punto dove spesso il fuoco è più intenso.

Ritorniamo ora ai quattro sistemi seguiti nei regolamenti esteri.

1°. *Distribuzione di cartucce prima di impegnare il combattimento.* — Si potrà sempre procedere a tal metodo di rifornimento facile e che offre inoltre il vantaggio di rialzare al momento opportuno il morale dei soldati.

2°. *Rifornimento dei sostegni.* — Quando non sarà stato possibile di distribuire prima del combattimento, alcune cartucce ad ogni individuo, sarà spesso utile il distribuire tali munizioni ai sostegni prima che essi entrino in linea.

3°. *Impiego dei rifornitori di compagnia.* — Ammettendo che i rifornitori facciano il proprio dovere, potranno essi ritrovare la loro compagnia la cui catena è alla distanza di 1000 *m* dal cassone? Non lo crediamo.

4°. *Impiego del mulo porta attrezzi.* — Il mulo porta attrezzi non è dato alle compagnie per trasportare munizioni. Volendo impiegarlo per tale uso conviene prima liberarlo dagli attrezzi da zappatore; questi possono da questo momento considerarsi siccome perduti. Inoltre un quadrupede col proprio conducente presentano un bersaglio troppo visibile per poter entrare nella zona del fuoco senza esporsi ad essere subito posti fuori di combattimento.

Dei 4 metodi su esposti, due soli sembrano applicabili il 1° ed il 2°; questi però devono essere bene ordinati per evitare ogni disordine ed assicurare il servizio con esattezza e celerità. Noi siamo d'avviso che le seguenti prescrizioni adottate da un reggimento dell'esercito del Renò nel 1870, possono essere utilizzate nella pluralità dei casi.

III.

Organizzazione progettata.

Per assicurare in modo efficace il rifornimento sul campo di battaglia noi proponiamo le misure seguenti:

1°. In ogni reggimento, un capo artificiere montato verrà incaricato della direzione di tutti i cassoni del reggimento sieno essi o no muniti.

2°. In ogni battaglione, un sott'ufficiale avrà la sorveglianza del cassone che egli non dovrà mai abbandonare.

3°. In ogni compagnia saranno designati come rifornitori tre soldati di condotta provata e scelti fra i mediocri tiratori.

Diamo termine al presente studio coll'indicare i mezzi che ci sembrano più naturali per ovviare a tali lacune e daremo in seguito in una tabella il numero delle cartucce attribuite ad ogni fantaccino nei principali eserciti europei.

Anzi tutto i rifornitori devono essere scelti fra i soldati di condotta provata e di robusta costituzione; essi saranno abituati fin dal tempo di pace a portare la bisaccia collocando il fucile a tracolla ed a fare rapidamente la distribuzione delle cartucce che essi portano; se le bisaccie vengono a mancare si insegnerà a questi uomini il modo di portare uno o due pacchi di pacchetti attaccati allo zaino e sostenuti colle mani.

Infine se i cassoni non possono seguire il battaglione in causa degli accidenti del terreno, è utile esercitare i rifornitori ad allogare sui quadrupedi 2 bisaccie contenenti 8 pacchi, ossia circa 65 *kg* e 1344 cartucce.

Tabella indicante il numero di cartucce attribuite al fantaccino nei differenti eserciti europei.

ESERCITI	Munizionamento portato				Totale del munizionamento di corpo d'armata	*Osservazioni*
	dal soldato	dai cassoni di munizioni al seguito delle truppe	dal 1° scaglione di parco o di divisione	dal 2° scaglione di parco o di corpo d'armata		
Francese	78	18	46	33	175	Non comprese quelle trasportate nei carri da bagagli.
Russo	84	60	52	13	209	
Svizzero	100	35	35	»	170	Più 30 cartucce al parco di deposito ove si rifornisce il parco di divisione.
Tedesco [1]	80	20	30	30	173	Comprese quelle trasportate col carro da bagagli della compagnia.
Austro-ungarico	70	52	22	»	144	
Inglese	70	30	40	40	180	
Italiano	88	29	19	48	184	

[1] Col nuovo equipaggiamento che venne adottato recentemente in Germania il fantaccino porterà in tre cartucciere 100 cartucce.

GIBERNA A COPERCHIO SCORREVOLE

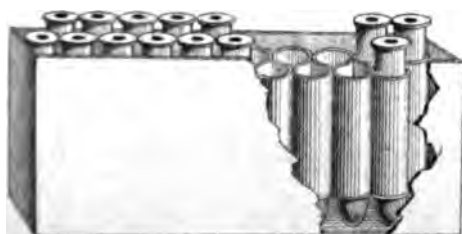
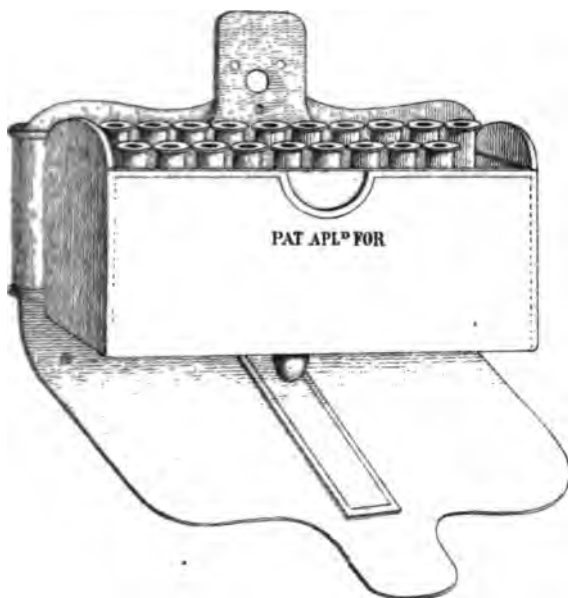



TABELLA I.

Fucile	Paese	Calibro	$\frac{d^2}{w}$	Carica	Pallottola	Cartuccia	Lunghezza della pallottola	Passo	Velocità iniziale	Energia iniziale per mm di circonferenza	Energia residua per mm di circonferenza	
											a 1000 yards	a 2000 yards
		mm		g	g	g	calibri	cm	m	kgm	kgm	kgm
Hebler [1]		7,5	2,726	5,39	14,62	33,86	4,46	11,65	600	11,30	1,95	0,591
Lebell [2]	Francia.	8,0	1,799	—	25,09	—	9,00	—	620	19,44	4,75	2,375
Freddi [3]	Italia (proposto). .	8,0	3,087	5,39	14,62	25,87	3,67	—	500	7,27	1,39	0,465
Guedez-Kropatschek [2]	Portogallo	8,2	2,766	4,51	17,16	35,49	4,09	28,70	510	8,78	1,82	0,685
Pieri		8,2	2,572	5,39	18,46	—	4,30	30,73	627	14,26	2,50	0,996
Jarmann [2]	Svezia.	10,1	3,274	5,00	21,90	40,30	2,75	55,37	468	7,68	1,42	0,436
Vitali-Vetterli 70/87 [2]	Italia	10,4	3,845	4,03	20,28	30,42	2,24	66,75	436	5,91	0,999	0,249
Vetterli [2].	Svizzera	10,4	3,845	3,57	20,28	30,22	2,24	66,75	435	5,89	0,997	0,248
Berdan [1].	Russia	10,6	3,337	5,00	24,05	39,65	2,55	54,99	440	7,03	1,41	0,432
Mauser [2]	Germania.	10,99	3,400	5,00	25,09	43,09	2,42	55,00	479	8,43	1,49	0,450
Kropatschek [2].	Francia (marina) .	10,99	3,400	5,26	25,09	43,94	2,42	55,00	436	6,99	1,38	0,416
Mannlicher 1885 (rip.).	Austria	10,99	3,538	5,00	24,11	42,64	2,33	54,86	480	8,15	1,37	0,392
Gras 1874-80 [1]	Francia.	10,99	3,400	5,20	25,09	43,94	2,42	55,00	436	6,99	1,38	0,416
Remington 1871 [1] . .	Spagna	10,99	3,400	5,00	25,09	41,21	2,42	65,00	436	6,14	1,30	0,393
Martini-Henry [1]. . . .	Inghilterra.	11,43	2,953	5,52	31,20	49,79	2,69	55,88	401	7,07	1,80	0,640
Springfield [1].	Stati-Uniti	11,43	2,835	4,55	32,50	45,89	2,80	55,88	397	7,22	1,95	0,715

(1) A carica successiva.

(2) A carica successiva e a ripetizione.

(3) A carica successiva e a magazzino amovibile. Sono tutti fucili a blocco, ad eccezione degli ultimi tre. Il Lebell, il Jarmann e il Mauser hanno magazzino tubolare con 8 cartucce; il Vetterli ha magazzino tubolare con 11 cartucce; il Kropatschek, tubolare con 7; il Guedez-Kropatschek e il Mannlicher, la scatola con 5, e il Vitali-Vetterli, la scatola con 4 cartucce.

TABELLA II.

STATO	FUCILE	Calibro	Peso della pallottola	$\frac{d^2}{w}$	Peso della carica	Lunghezza della pallottola	Passo
		mm	*g*		*g*	*calibri*	*cm*
Inghilterra. . .	Mod. 1853 .	14,65	33,74	4,492	4,42	1,47	198
Austria	S 'pshooters	13,89	29,25	4,656	4,08	1,84	157
Spagna	Mod. 1852 .	15,18	29,12	5,602	4,48	1,73	160
Stati Uniti. . .	S 'pshooters	13,58	32,56	4,001	4,94	1,97	157
Francia.		8,99	11,44	4,995	2,01	—	74,9 ?
Prussia.	S 'pshooters	14,63	31,78	4,760	3,31	1,80	93,9
Prussia.	Ad ago . . .	15,49	29,31	5,780	4,29	1,63	114
Russia	Cossack. . .	13,97	11,44	12,040	2,01	1,89	114
Svezia	Da marina.	14,47	26,06	5,685	5,00	1,55	198
Svizzera	Federale . .	10,49	16,70	4,652	4,08	2,44	89,9

NOTIZIE

ITALIA.

Una nuova torpediniera. — Certo Luigi Petri, modesto operaio meccanico livornese, fornito di gran talento e d'una ferrea volontà ha inventato una nuova torpediniera.

Si tratta di una navicella, che può scendere e navigare sott'acqua per qualche tempo, quanto basta per avvicinarsi ad una nave nemica e collocare sotto la sua carena o in qualsiasi altro punto uno o più *siluri*.

La navicella può contenere 3 uomini di equipaggio, ma ne bastano due soli.

Questi possono collocare ancora un *siluro* proprio nella valvola che mantien l'acqua alle caldaie, e che si chiama *valvola presa d'acqua*. Una volta scoppiato il *siluro*, la nave nemica dovrebbe calare a fondo giacchè non sarebbe più in stato di tener l'acqua, atteso lo squarcio che si aprirebbe nel suo corpo.

La torpediniera *Petri* colloca il siluro e poi si allontana non vista, recando seco il filo metallico che la mantiene in comunicazione col detto siluro; ad un punto, la scintilla elettrica mette fuoco al siluro e la catastrofe tosto succede. I movimenti della torpediniera sono regolarissimi e precisi. Essa può navigare a fior d'acqua, mantenendo visibile una torricella dentro la quale può stare in vedetta uno degli uomini dell'equipaggio, ed è fornita di sfiatatoi i quali vengono chiusi ermeticamente appena un'onda li tocca. Scompare e si solleva colla maggior facilità. La lunghezza della torpediniera è di 6 metri, su 1 metro e 50 di diametro. Il più bello di questa invenzione è questo, che il movimento della torpediniera *Petri*, non ha origine dal vapore e tuttavia può raggiungere una velocità di 5 o 6 miglia all'ora senza che il nemico si accorga da alcun rumore della sua presenza.

(*Bollettino delle finanze, ferrovie e industrie*, n. 2, 1888).

AUSTRIA-UNGHERIA

Aumento dell'artiglieria. — Sembra che si tratti di aumentare di 12 batterie e di 5 compagnie da fortezza, l'artiglieria dell'esercito austro-ungarico. Tale aumento viene annunciato come avente per iscopo di surrogare le 12 batterie da montagna e le 5 compagnie da fortezza attualmente facenti parte del corpo d'occupazione della Bosnia ed Erzegovina.

(Le Spectateur militaire, n. 179).

Distribuzione del fucile a ripetizione e fabbricazione del fucile a piccolo calibro. — La distribuzione del fucile a ripetizione ultimata nel X° corpo, ha luogo attualmente nel IX°. La fabbricazione del fucile a piccolo calibro comincierà nel prossimo mese di marzo alla fabbrica d'armi di Steyr.

(Revue du Cercle militaire, 22-1-88).

Governatore della piazza di Trento. — In Austria-Ungheria esistono 5 piazze forti il cui comando è affidato ad un ufficiale generale; fino all'anno scorso tali piazze erano: Cracovia, Przemysl, Komorn, Peterwardein e Olmütz. Con decreto del 15 dicembre 1887, venne creato uno stesso comando per la piazza di Trento e contemporaneamente venne soppresso quello di Olmütz. Il personale degli stati maggiori delle due piazze non ha però subito modificazione alcuna.

(Revue militaire de l'étranger, n. 686).

Chiamata dei riservisti per le esercitazioni col fucile a ripetizione. — Il ministro della guerra ha disposto che vengano chiamati sotto le armi gli uomini della riserva appartenenti ai corpi di truppa armati di fucile a ripetizione Mannlicher, per una istruzione della durata di sette giorni sul maneggio della nuova arma. Anche gli ufficiali di riserva furono convocati per lo stesso scopo.

(Revue du Cercle militaire, 22-1-88).

BELGIO.

Esperienze con cannoni a tiro rapido. — I fossi dei nuovi forti della Mosa a Liège ed a Numur devono essere fiancheggiati da cannoni a tiro rapido. Recentemente furono fatte esperienze comparative al poligono di Brasschaet per determinare il migliore fra i sistemi Hotchkiss, Nordenfelt e Grüson. Il calibro designato come tipo di concorso era quello di 5,5 *cm*. Hotchkiss e Nordenfelt hanno presentato cannoni da 5,7 *cm* e Grüson da 5,3 *cm*.

Il cannone Nordenfelt ha sparato 36 colpi al minuto; ogni colpo scaricando 200 pallottole sono quindi 7200 proiettili che il cannone manderà nel fosso in un minuto. Tale risultato ha entusiasmato gli artiglieri presenti. Il cannone Grüson fu esperimentato giorni sono e non si conoscono ancora i risultati.

(*Le Progrès militaire* n. 752).

Le esperienze di Anversa sui nuovi esplosivi e le nuove fortificazioni. — Riportiamo dal *Journal de Bruxelles* che interessanti esperienze ebbero luogo recentemente ad Anversa allo scopo di studiare gli effetti degli attuali potenti esplosivi sulle corazzature e sugli attuali rivestimenti di calcestruzzo.

Le esperienze in parola sono state fatte sopra diciassette esplosivi diversi compresa la melinite. Esse hanno dimostrato che la potenza distruttiva è pressochè uguale in tutti.

La conclusione delle esperienze porterebbe che la tesi dell'inutilità delle fortificazioni, per causa dell'impotenza in cui ci si troverebbe oggigiorno di renderle sufficientemente resistenti contro i formidabili mezzi di cui potrebbe disporre l'attaccante, non può essere seriamente sostenuta. È evidente che le fortificazioni del giorno d'oggi non possono più essere quelle d'una volta ma non è meno evidente che se ne possono costrurre di quelle che costituiscono una solida difesa. La forza di distruzione potendo essere misurata dai suoi stessi effetti, il problema di opporre a questa forza un ostacolo conveniente si riduce ad una quistione semplice: dare alle vôlte delle fortificazioni che costituiscono l'elemento resistente una grossezza ed una composizione tali da non poter essere intaccate.

Qualunque forza distruttiva organizzata dalla mano dell'uomo comporta l'organizzazione, dalla stessa mano, di una forza di resistenza uguale ed anche superiore. Gli è appunto su tal principio che si è regolata la costituzione delle vôlte dei nuovi forti sulla Mosa.

I terreni per la costruzione dei forti sono stati delimitati e si procede alle espropriazioni dimodochè pel prossimo mese di marzo si potranno cominciare i lavori. Sono circa nove ettari di terreno che si dovranno espropriare per lo stabilimento dei varî forti.

Nella costruzione non verrà impiegato che calcestruzzo di cemento; l'impiego dei mattoni, delle pietre da taglio e del pietrame venne escluso in modo assoluto. Le vôlte ed i muri avranno la grossezza fino a 3 *m*. Il tipo adottato sia per i forti che per i fortini è quello di forma triangolare. Nel centro un massiccio di calcestruzzo nel quale verranno praticati i magazzini a polvere; verso la gola un altro massiccio dove saranno stabiliti i ricoveri. Si fa ascendere da un milione ad un milione e mezzo circa il prezzo medio di ogni fortino; un forte costerà in media dai due milioni ai due milioni e mezzo.

Gli studi per determinare la costituzione geologica esatta del sottosuolo furono fatti con cura minuziosa. Nel costo suindicato non è compreso naturalmente quello delle cupole per le quali la scelta del tipo da adottarsi costituisce una quistione piuttosto complicata. Le cupole, secondo Brialmont, sono l'anima della difesa; una cupola per soddisfare al suo scopo deve resistere ai mezzi d'attacco più perfezionati impiegati nelle condizioni più svantaggiose per la difesa. Le esperienze fatte in Germania al poligono di Kummersdorf hanno permesso di calcolare con esattezza la grossezza da darsi al metallo affinchè resista ad un proiettile. Si è riconosciuto che la grossezza traversata corrisponde al calibro del proiettile stesso. Se le vôlte di calcestruzzo di un forte fossero intaccate, le cupole rimarrebbero invulnerabili, e lo scopo essenziale della fortificazione, che è la protezione dei pezzi d'artiglieria in difesa della posizione, sarebbe in tal modo soddisfatta, giacchè ormai tutti i pezzi d'artiglieria devono essere sotto cupole. Qualunque siano le critiche che possono essere ancora formulate contro le cupole, la loro indispensabilità non è più discutibile; la loro efficacia venne stabilita in modo perentorio al pari della loro abitabilità nelle ultime esperienze di Bukarest; varii allievi della scuola di Bukarest, rimasero col generale Brialmont in una cupola mentre quest riceveva i primi proiettili. Lo scuotimento notevole risultante dall'ur dei proiettili sopra certe cupole che parve permettere, agli avvers del sistema, di poter concludere circa l'inabitabilità, non può ess

attribuito che a difetto dei sistemi sperimentati. La prova che tali critiche non furono riconosciute fondate, è che oggi stesso nuove commesse di cupole sono fatte dalla Germania, dall'Italia e dall'Olanda.

GERMANIA.

L'armamento della fanteria. — Alcuni giornali tedeschi, fra gli altri il *Militär Wochenblatt* pretendono che il fucile a ripetizione di piccolo calibro non sia ancora adottato nell'esercito tedesco in luogo del fucile a ripetizione di 11 *mm*, del quale la fanteria fu armata nello scorso anno. Non è men vero che il fucile di 11 *mm* non sembri finora riunire in modo completo tutte le condizioni a cui dovrebbe soddisfare una buona arma da guerra. Gli studi difatti continuano nello scopo di trovare al più presto possibile un fucile del calibro di 8 *mm*, che soddisfi nel miglior modo possibile alle volute condizioni e sopratutto una polvere appropriata alle cartuccie di calibro così ristretto. Sembra che in Germania non si disperi di trovare il modo di utilizzare un calibro ancora inferiore a quello di 8 *mm*.

(*Le Spectateur militaire*, n. 179).

Polvere da cannone al sale ammoniaco. — Il signor F. Gaens (Hambourg) ha immaginato di sostituire allo zolfo, che entra nella composizione della polvere ordinaria, il cloridrato d'ammoniaca. Il prodotto così ottenuto avrebbe i medesimi vantaggi della polvere al legno pirossilato, che abbrucia senza fumo, mentre è molto meno costosa, ed ha il vantaggio di non sviluppare alcun gas deleterio.

Però quest'ultima qualità abbisogna di conferma, essendo troppo conosciute le qualità del sale ammoniaco.

(*Il Progresso*, 15-1-88).

Opere di difesa della bassa Elba. — In seguito ad un'ordine di gabinetto in data 10 novembre 1887 le opere di difesa della bassa Elba meno il forte di Grauerort, passeranno a far tempo dal 1° aprile 1888, sotto la dipendenza dell'ammiragliato. Tale misura fa seguito ad altre già prese da vari anni allo scopo di affidare esclusivamente alla marina non solo la difesa dei porti militari dell'impero ma anche quello di tutte le piazze forti e fortificazioni costiere.

(*Revue militaire de l'etranger* n. 684).

INGHILTERRA

Fucili a ripetizione. — Fu deciso al segretariato della guerra di far fabbricare 4 o 500 esemplari del nuovo fucile a magazzino, il quale ha ottenuto l'approvazione dei capi militari e civili del detto segretariato, e di distribuirli parte fra le truppe e parte fra i volontari, perchè li esperimentino definitivamente. In seguito ai loro rapporti, che si prevedono favorevoli e che non giungeranno prima di 6 mesi, il fucile sarà definitivamente adottato.

Esso presenta le seguenti particolarità.

Lunghezza eguale a quella del fucile già in servizio. Porta nel calcio l'ampollino dell'olio e il cencio relativo. Pesa col magazzino 4,180 *kg*. Il suo calibro è di 7,7 *mm* ed è rigato secondo il principio Metford. La pallottola rivestita di rame, pesa 14 *g*. La carica ne pesa 5 ed è di polvere compressa. Il magazzino è amovibile, contiene 8 cartucce e si applica di fronte al guardamano.

Il soldato potrà portare $^1/_3$ di cartucce di più che attualmente; e il nuovo fucile per forza di penetrazione, per giustezza e per gittata è superiore all'attuale. La traiettoria è molto tesa e il rinculo diminuito grazie al peso dato all'arma.

La precisione del tiro si mantiene soddisfacente anche a canna imbrattata. Quando il magazzino è disgiunto, l'arma si riduce a carica successiva ed anche sotto questo aspetto è eccellente.

(*Times*, 17-1-88).

Attacchi notturni. — Il segretariato della guerra ha dato fuori un *memorandum* importante riguardo la condotta delle operazioni durante la notte; ramo di servizio questo che di recente è stato introdotto sistematicamente nell'esercito inglese.

I principali vantaggi attribuiti agli attacchi notturni sono: 1°. Risparmio di tempo, venendo eliminate tutte le fasi preliminari di una battaglia; 2°. La diminuzione delle perdite, perocchè non essendo viste le mosse dell'attaccante, il difensore non può far buon uso del proprio fuoco.

Il *memorandum* raccomanda di esercitare molto i soldati in questo genere di tattica, e prescrive che annualmente tutte le compagnie siano impratichite tanto nelle difesa di una posizione di avamposto che nel-

l'attacco della stessa posizione, e che susseguentemente tutte le brigate vengano addestrate nello stesso modo.

L'istruzione si divide in marce, attacchi e difese, e durante questi esercizi si deve profittare per mettere in giuoco tutti gli accessorî relativi a ricognizioni, ad equipaggiamento, a comunicazioni, segnalazioni, ecc.

S'intende che la nuova istruzione deve incominciare subito presso tutte le stazioni militari, sviluppandole proporzionatamente alla forza.

(Times, 14-1-88*).*

Attrezzi da zappatori nell'esercito inglese. — La *Revue du Cercle militaire* riporta dall'*Italie* che due nuovi attrezzi da zappatore uno per la cavalleria ed uno per la fanteria sono stati inventati dal maggiore Underwood del 4º reggimento Ussari. Tali attrezzi hanno molti vantaggi sopra quelli attualmente in uso presso le due armi.

L'attrezzo per la cavalleria che venne già dato in esperimento a varî reggimenti consta di un badile, d'una gravina e di un piccozzino riuniti sopra un sol manico. Sebbene l'attrezzo in quistione sia più voluminoso dell'attuale badile in uso presso la cavalleria, esso è più leggiero, più facile a trasportarsi ed assai più pratico. Il nuovo attrezzo può facilmente essere smontato, il manico si attacca alla carabina ed il badile, la gravina ed il piccozzino possono agevolmente essere appesi alla valigia.

L'attrezzo per la fanteria consta di un badile d'acciaio contenuto in una custodia di cuoio e collocato sul petto del soldato in guisa di scudo che gli offre un sufficiente riparo oltre i 200 metri.

Il manico non è altro che il fodero d'acciaio della baionetta. Alla estremità di tale fodero-manico trovasi la gravina in acciaio ed alquanto più in alto havvi un avvitatura destinata a ricevere il badile. Una scanalatura praticata sul rovescio della gravina permette al tiratore di appoggiare il fucile nella posizione di coricati, dopo di avere infisso nel terreno il fodero della baionetta.

Il peso totale dell'ingegnoso attrezzo è poco più di un chilogrammo (2 libbre e 7 oncie); anche questo venne dato in esperimento a varî corpi di fanteria.

Battello Nordenfelt. — Secondo il corrispondente del *New York Herald* di Parigi il risultato delle prove fatte recentemente a Southampton col battello sommergibile Nordenfelt è stato considerato come altamente soddisfacente. Il principale costruttore navale che si tro-

vava presente alla prova, espresse senza reticenze l'opinione che il nuovo battello possegga tutti i requisiti di una torpediniera d'alto mare di prima classe col vantaggio di poter scomparire al momento opportuno.

(Broad Arrow, 7-1-88).

Uno strettoio gigantesco. — Il sig. F. A. Krupp fu testè a visitare le officine Atlas di Brown e comp. in Sheffield, allo scopo precipuo di esaminare uno strettoio idraulico gigantesco ivi impiantato per la fucinatura dell'acciaio. Lo strettoio ha la forza nominale di 4000 tonnellate, ma ne sviluppa molto di più. Tre forni capaci ciascuno di un massello di 100 tonnellate provvedono il lavoro a questo strettoio che è manovrato con facilità da 4 valvole comandate da un uomo solo.

Il sig. Krupp ne fu talmente soddisfatto che ne ha ordinato uno per le sue officine.

Così anche ad Essen la fucinatura a martello non sarà più esclusiva.

(Engineering, 20-1-88)

L'acciaio compresso. — Da lungo tempo gl'industriali si sono preoccupati del difetto d'omogeneità dei pezzi fusi in acciaio, sopratutto in quello fabbricato col metodo Bessemer e Siemens-Martin. Un gran numero di lavori venne pubblicato intorno a questo difetto, che si riscontra sopratutto alla parte superiore dei masselli, ma in generale oggi si è d'accordo sulle ragioni di questo fatto, che vien attribuito a due cause ben distinte.

La prima è l'esistenza di alcuni gas che si sviluppano al momento del passaggio del metallo dallo stato fluido allo stato solido e restano imprigionati sotto forma di bolle quando il metallo che le circonda si solidifica.

La seconda causa è l'esistenza di spazi vuoti formati dalla contrazione naturale del metallo al momento del raffreddamento. Diversi sistemi sono stati proposti per rimediare a quest'inconveniente. Il metodo che consiste a comprimere l'acciaio allo stato fluido, applicando direttamente il vapore ad alta pressione, è stato adottato recentemente dalla casa Barrow Flematite e dai signori Bolkaw, Vaughan e C^a^., e possiede il merito della semplicità e della riuscita.

Le disposizioni adottate a questo scopo sono del genere di quelle impiegate dal sig. Jones nelle acciaierie Edgard Thomson a Pittsburg.

L'apparecchio usato per quest'operazione si compone d'una caldaia a vapore ad alta pressione, comunicante con un serbatoio fissato alla

gru del vaso di colata, munito d'una serie di rubinetti il cui numero corrisponde a quello dei masselli.

Il vapore è condotto da questi rubinetti ai modelli da forti tubi di gomma, disposti in arco di cerchio intorno alla gru. Il metallo da questo vaso è colato in un'imboccatura che riposa sopra un sopporto conico disposto al disopra del modello. Quando il metallo è tutto colato, quest'imboccatura è levata, ed un coperchio al quale è attaccato il tubo di vapore, è messo sopra lo stampo e fissato per mezzo d'una vite di acciaio. Il rubinetto del serbatoio è allora aperto, e si lascia agire il vapore sul metallo fuso finchè questo sia interamente compatto.

L'effetto di questa pressione è di rendere il massello sensibilmente più corto di quando è stato fuso col procedimento ordinario.

La disposizione adottata dalla Barrow Steel Company differisce leggermente da quella impiegata dalle acciaierie Edgard Tompson. Gli stampi costruiti nella medesima maniera son disposti in fila su di un cantiere la cui linea media si dirige verso il luogo della fusione.

Il metallo cola dal vaso in un truogolo montato su ruote, circolante su rotaie poste dalle due parti della linea degli stampi, e può essere alzato facilmente, quando questi ultimi sono pieni.

Ogni stampo è munito d'un coperchio a chiusura ermetica, al quale è unito un tubo di ferro battuto, provvisto di un rubinetto d'arresto. Questo tubo comunica ad angolo retto col condotto di vapore principale disposto parallelamente alla parete del cantiere. La giunzione tra il condotto principale ed i tubi secondarî ha luogo per mezzo d'un manicotto di ghisa con premi-stoppa allo scopo di poter levare i coperchi coi loro rubinetti e coi loro tubi e metterli da parte quando non si fa il getto.

I risultati ottenuti dalla fusione sotto la pressione del vapore sono molto soddisfacenti. Non solamente il pezzo è perfettamente omogeneo, ma il vapore agisce in modo da permettere all'operaio di lavorarlo più presto e ad una temperatura più elevata che nei metodi ordinari, di maniera che la produzione è aumentata sensibilmente. La presenza del vapore esercita un'influenza favorevole sulle pareti della forma e fa durare questa più a lungo.

(*Il Progresso*, 15-1-88).

RUMENIA.

Nuovo ordinamento dell'esercito. — La *Revue militaire de l'etranger* riporta che il governo rumeno ha cominciato ad attuare le nuove formazioni del genio e dell'artiglieria approvate nell'ultimo bilancio.

Furono create quattro nuove compagnie del genio, dimodochè i due reggimenti dell'arma hanno attualmente la seguente composizione:

1° reggimento { Un battaglione di ferrovieri. / Due battaglioni di zappatori.

2° reggimento { Un battaglione di pontieri. / Due battaglioni di zappatori.

Ogni battaglione di zappatori ha una compagnia di telegrafisti.

Il battaglione pontieri è provvisto di materiale modello belga.

Furono anche create fin dallo scorso novembre otto nuove batterie da campagna. I reggimenti d'artiglieria 1°, 2°, 3° e 4° costituiranno i reggimenti di corpo d'armata e consteranno di otto batterie da 7,5 *cm* di cui due a cavallo. I reggimenti 5°, 6°, 7° e 8° costituiranno i reggimenti divisionali e consteranno ciascuno di otto batterie montate da 8,7 *cm*.

L'artiglieria da montagna cesserà di far parte dei reggimenti divisionali e formerà un reparto autonomo.

Acquisto di fucili a ripetizione. — La Camera approvò all'unanimità il progetto di spesa di lire dieci milioni per l'acquisto di cento mila fucili a ripetizione.

(*Revue cercle militaire* 1-1-88).

STATI UNITI.

Esperienze col cannone a tiro rapido Driggs-Schroeder (1) — Il dipartimento navale degli Stati Uniti ha ricevuto rapporti favorevolissimi concernenti il cannone a tiro rapido Driggs-Schroeder, il quale è stato provato parzialmente al poligono marittimo. Il nuovo

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. II, pag. 485.

annone è da 3 libbre e dà una velocità iniziale di 2050′ (625 *m*). Il nuovo meccanismo di chiusura si dice agisca benissimo e il cannone dimostra di essere robustissimo in ogni parte. Nella camera fu sviluppata una pressione di 2837 atmosfere. L'inventore intende di costruirne subito uno di calibro maggiore.

(Army and Navy Gazzette, 7-1-88).

I proiettili del cannone pneumatico americano. — I signori Brown e Bross di Waterbury, riferisce il *Scientific american*, hanno ultimato il primo dei proiettili di grandi dimensioni destinati ai cannoni pneumatici di cui deve essere armato l'incrociatore americano attualmente in costruzione. Si tratta di un proiettile di bronzo senza saldatura, lungo 2,027 *m*, avente un diametro interno di 0,361 *m*, una grossezza di 0,0046 *m* ed un peso di 90,683 *kg*. Il modello di tal proiettile fu verificato dal tenente Zalinski e dall'ingegnere Reynolds, della *Pneumatic dynamite gun company*.

Il proiettile è destinato a ricevere 272 *kg* di gelatina esplosiva, mentre che i proiettili i quali in occasione delle recenti esperienze di New-York distrussero una piccola nave a più di un miglio di distanza non avevano che una carica di 25 *kg* della stessa sostanza esplosiva.

Il nuovo cannone di 150 tonnellate che Krupp sta ultimando, lancerà una granata del diametro di 0,38 *m* e lunga 1,67 *m*. Tale proiettile avrà il peso di 1047,361 *kg* ed impiegherà 473,792 *kg* di polvere.

Il confronto delle varie cifre suriportate, dimostra quale differenza esista nelle spese di fabbricazione e d'impiego dei due proiettili aventi presso a poco le medesime dimensioni. Lo stesso giornale pubblica poi una lettera contenente alcune interessanti osservazioni sulle esperienze eseguite nello scorso settembre col cannone Zalinski. L'autore della lettera ritiene come assicurato il poter lanciare ad una distanza considerevole forti cariche della più potente sostanza esplosiva; egli riconosce inoltre che i giganteschi cannoni pneumatici hanno una facilità ed una precisione soddisfacenti per modificare la portata per mezzo dell'aria compressa e che la velocità del tiro è del pari soddisfacente; ma egli non trova che la prova sia altrettanto ben riuscita, riguardo all'esplosione della granata alla voluta profondità.

Il Sillimau trovavasi in un sito dove l'acqua era poco profonda; le granate non hanno potuto scoppiare che dopo aver toccato il fondo e siccome sotto la chiglia della nave non v'era più di 1,20 *m* d'acqua,

lo scoppio avvenne nelle condizioni più favorevoli, astrazion fatta dal valore del sistema col quale lo scoppio stesso era stato regolato.

Ecco la quistione da risolversi con nuove esperienze, affinchè si possa giudicare la nuova invenzione al suo giusto valore.

(Revue maritime et coloniale, 1 - 88.)

Granate cariche di sostanza anestesica. — Riferisce l'*Army and Navy Iournal* che un elettricista, il sig. Eduardo Weston, cercherebbe di sorpassare il Zalinski nella ricerca dei mezzi più sicuri e più rapidi per ridurre un nemico all'impotenza. Egli utilizzerebbe la proprietà che possiede il nitrato d'amido di produrre l'insensibilità a chi ne aspira le esalazioni. L'effetto è quello di una paralisi temporaria. È noto che tale sostanza è abbondante e poco costosa. Il Weston propone l'impiego di granate caricate chimicamente. Non vi sarà più bisogno, egli dice, di forare le corazze delle navi nemiche. Una certa quantità di quel liquido sparso sul ponte di una nave renderebbe tutto l'equipaggio inerte. La più potente corrazzata sarebbe più vulnerabile di un semplice incrociatore, giacchè i suoi ventilatori trasmetterebbero nelle parti inferiori forte quantità d'aria satura della sostanza anestesica. L'odore si spargerebbe rapidamente per tutta la nave. L'equipaggio essendo in tal modo colpito d'inerzia per la durata di qualche ora, conclude l'autore della proposta, non rimarrebbe che rimorchiare il bastimento in luogo sicuro ed i catturatori ventilandolo convenientemente potrebbero richiamare alla vita i prigionieri.

(*Revue maritime e coloniale*, gennaio 1888).

Una mitragliatrice per servizi di polizia. — Negli Stati Uniti fu fatta una mitragliatrice Gatling a 5 canne, che pesa soltanto 75 libbre (34 *kg*). Dovrebbe servire pel servizio di polizia in città.

Un nuovo fucile a ripetizione. — Il *Correo militar* annuncia che la nuova arma a ripetizione sistema Colt, di cui alcuni modelli furono portati in Europa è curiosissima.

La carica e l'estrazione del bossolo si effettuano per mezzo di uno speciale movimento della mano sinistra piuttosto complicato ma che d'altra parte è particolarmente originale. Tale sistema è usato già da molto tempo in varie armi da guerra e da caccia fabbricate in Francia secondo le indicazioni del colonnello Trinquier; semb[illegible]
sia superiore a tutti quelli finora conosciuti.

Si sono **costruiti** 3 modelli differenti a percussione centrale:

1°. **Il fucile da** dieci colpi avente il peso di 3 *kg.*

2°. **La carabina** di *Sport* a quindici colpi con un peso di 3,50 *kg.*

3°. **La carabina** a quindici colpi, canna ottagonale e col peso di 3,750 *kg.*

Tali armi sono fabbricate dalla Compagnie Coltland Hartfort (Connecticut).

(*Revue du Cercle militaire*, 22-1-88).

Impiego del bronzo d'alluminio per la fabbricazione dei cannoni. — L'impiego dell'alluminio per ottenere del bronzo e l'applicazione di questo per la fabbricazione dei cannoni sono noti da varî anni e se questo metallo, nonostante le sue ottime qualità non è stato ancora impiegato in grande proporzione in pratica, lo si deve unicamente al suo costo troppo elevato.

Dacchè Alfredo Cowles in America è giunto ad ottenere l'alluminio mediante procedimenti galvanici, si è formata una società per azioni e si è creato un grande stabilimento a Lockport collo scopo appunto della produzione dell'alluminio.

Il bronzo d'alluminio si distingue per le seguenti sue principali proprietà:

Resistenza alla trazione: 49 *kg* per mm^2; limite d'elasticità 16 *kg* per mm^2. L'allungamento al limite d'elasticità non è che di 18 decimillesimi della primitiva lunghezza. La contrazione della sezione trasversale al momento della rottura è del 30 % della sezione primitiva, allo stesso momento l'allungamento è del 40 % della primitiva lunghezza.

Il coefficiente di durezza supera 13.

Il lavoro meccanico, come quello risultante dalla fabbricazione di un cannone modifica notevolmente le proprietà meccaniche sopraindicate. Così, alle pareti dell'anima del pezzo, dopo il foramento, la resistenza alla trazione può essere portata a 70 *kg* per mm^2, mentre che il limite d'elasticità si estende fino a 45 e 50 *kg* e l'allungamento al limite d'elasticità supera quello dato da un cannone d'acciaio.

Da questi fatti risulta che il bronzo d'alluminio è meglio appropriato di qualunque altro metallo alla fabbricazione dei cannoni. Occorrerebbe, ad esempio, per far scoppiare un cannone di bronzo d'alluminio, impiegare una carica di polvere quattro volte maggiore di quella occorrente per lo scoppio di un cannone d'acciaio delle stesse dimensioni.

Ne consegue che a parità di cariche, il bronzo d'alluminio di sicurezza quattro volte maggiore dell'acciaio ed il peso è ugu parità di calibro.

Si assicura d'altronde che la cristallizzazione della lega non temere come pure non sono da temere nè la ruggine nè il verde La produzione dell'alluminio in America è abbastanza grande pe stare a qualunque commessa.

Il prezzo dei cannoni ammonterebbe a lire 12,50 il *kg* per i pe medio calibro.

Lo stesso bronzo conviene anche per la fabbricazione dei boss cartuccia.

(*Le Progrès militaire*, n. 75

TURCHIA

Esperienze di tiro con proietti Snyder carichi di n glicerina. — L'*Armeeblatt* (n. 4) che aveva prima pubblicato sua corrispondenza recante la notizia che i proietti Snyder ave avuto un risultato abbastanza soddisfacente contro le murature affatto negativo contro le piastre di corazzatnre, riporta dal *Lo Illustrated News* le seguenti notizie appoggiate dalle riprodu fotografiche ufficiali degli effetti ottenuti:

Alla metà di dicembre ebbero luogo esperienze sulle coste dei danelli a Agha Deressi di fronte a Tschaustz-Kaleh e sotto la zione di una commissione militare, per dimostrare la possibilità di tirare, secondo il metodo del sig. F. H. A. Snyder, granate caric nitroglicerina con pezzi ordinarî. Ciò era già riuscito sulle riv Potomac doveva essere dimostrato anche in Europa.

La bocca da fuoco impiegata fu l'obice da 15 *cm* a retrocarica stante 200 *m* da una piastra di corazzatura che serviva da bersa La corazza era composta di 12 piastre d'acciaio grosse 12 pollici (0 circa) tenute assieme da chiavarde. Essa risultava alta 4 piedi pollici (1,37 *m*) e larga 14 piedi e 6 pollici (4,42 *m*) e unitamen cuscinetto, pesava 20 *t*.

Una sola granata scoppiò nel bersaglio e lo distrusse, frantu dolo.

In tutto furono sparate 10 granate le quali non danneggiaron fatto la bocca da fuoco.

Ogni proietto era riempito di 10 libbre (4,53 *kg*) dell'esplosivo Snyder, consistente pel 94 % di nitroglicerina e pel 6 % di una miscela di collodio, fulmicotone, canfora ed etere.

Questo esplosivo sembra essere meno pericoloso di qualunque preparato di dinamite ordinaria o di fulmicotone. Esso esplode solo per l'urto contro bersagli resistenti e senza cassula d'innesco ;sembrerebbe pur escluso qualunque scoppio prematuro nell'anima o appena fuori di questa.

Le esperienze furono dirette personalmente dall'ispettore generale delle fortezze, generale Asif-Pascià, il quale ne riferì tosto al ministero della guerra.

Le fortificazioni di Adrianopoli. — Constatiamo anche l'ultimazione dei lavori attorno al campo trincerato di Adrianopoli. Già nel mese scorso fu terminata l'opera di « Kirk Klissé » (a 50 *km* da Adrianopoli, sul suo fianco destro e presso il punto d'incrocio delle strade Adrianopoli-Silivri-Kaibilar-Lïcle-Burgas). Questa settimana furono completate anche le opere esterne di Adrianopoli (parte aperte, e parte chiuse). Esse sono: il forte Kaza, Kokoz, Top-Jali, Jildizjeni, Kara-Agadsch e l'opera chiusa, cominciata fin dal 1877 presso la stazione.

(*Armeeblatt* n. 3).

Le fortificazioni di Erzerum. — I varii forti destinati a completare le fortificazioni di Erzerum sono terminati; d'ordine del Serraschierato essi furono consegnati il 17 novembre scorso con gran solennità al comandante la piazza.

I nuovi forti in numero di dieci sono situati a diverse altezze della catena di montagna che separa la pianura di Erzerum dal distretto di Passen e sono scaglionati nell'ordine seguente e nelle seguenti località:

1°. Tafta, villaggio a nord di Erzerum a quattro ore di distanza;
2°. Tchoban-Dédé, a nord a tre ore di distanza;
3°. Tuy-Dagh a nord-est a due ore e mezzo di distanza;
4°. Vank ad est a un'ora di distanza;
5°. Dolanghez ad est a due ore distanza;
6°. Topalagh ad est a un'ora e mezzo di distanza;
7°. Sivichli ad est a un'ora di distanza;
8°. Ouzoun-Ahmed a sud-est a un'ora e mezzo di distanza;
9°. Kiaz-Yaila a sud-est a un'ora e mezzo di distanza;
10°. Nebi-Keuï a sud-est a due ore di distanza.

I cinqui ultimi dominano il colle di Devé-Boyoun, passaggio principale fra il distretto di Passen e la pianura di Erzerum. I forti di Tuy-Dagh e di Dolanghez hanno ciascuno tre ridotte annesse ad un chilometro circa dal forte principale.

A Chabab-Pascià occorsero cinque anni per la costruzione di queste nuove opere di difesa; sotto la direzione di numerosi ufficiali del genio furono giornalmente impiegati 3000 lavoranti, 200 muratori, 1200 cavalli e 200 carri a buoi.

Tutte le fortificazioni furono costrutte con molta cura e nulla lasciano a desiderare dal lato della solidità.

Nell'interno, le casamatte ed i ricoveri sono vastissimi e numerosi abbastanza per potervi alloggiare all'occorrenza il personale di due o tre batterie in ogni forte. L' unico difetto che si è notato in queste nuove opere è che in alcune fa difetto completamente l'acqua. Si sarà obligati di farla trasportare da uno o due chilometri di distanza.

Grazie a questo recente sviluppo, Erzerum può essere ormai considerata come la piazza più forte di tutta la parte orientale dell' Asia minore. Difatti oltre che da una cinta continua, fiancheggiata da numerosi bastioni, la città è protetta da un lato da sei forti staccati situati sopra le alture degli immediati dintorni, dall'altro lato dai 10 nuovi forti, i quali situati a distanze più o meno ravvicinate su posizioni dominanti, difendono la città da tutte le parti.

Erzerum possiede inoltre nell'interno, caserme spaziose e numerosi magazzini d'approvvigionamento che possono bastare per oltre un anno ad una guarnigione di 50 mila uomini di tutte le armi.

La cinta è già armata di 120 pezzi di posizione. L' armamento dei primi sei forti staccati è al completo. In quanto a quello dei dieci nuovi forti si sta provvedendo colla massima attività.

(Revue militaire de l'étranger, n. 687).

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Cenni bibliografici su alcune recenti pubblicazioni balistiche.

Il capitano d'artiglieria Juan J. Durán ha pubblicato nello scorso anno una nuova tavola balistica alquanto diversa da quelle costruite finora. Nelle spiegazioni, ch'egli premette alla sua tavola, accenna ad un' altra tavola, calcolata un anno prima e basata sulle formole della resistenza dell'aria adottate dopo l'esperienze russe ed inglesi del 1868-69; e dice che tale tavola dava risultati, che andavano d'accordo con quelli sperimentali, solo quando la velocità non scendeva al disotto di 280 *m*. La nuova tavola balistica non è altro che la tavola suaccennata, modificata però nella parte relativa alle velocità inferiori a 280 *m*. Per tale modificazione il capitano Durán si attenne alle ultime due formole monomie della resistenza dell' aria, ricavate dal Mayewski nelle esperienze fatte a Meppen nel 1882. Però siccome in quest'ultime esperienze si adoperarono proietti Krupp, cioè proietti di forma più atta a superare la resistenza dell'aria, che non quelli adoperati nelle esperienze del 1868-69, così egli ridusse queste formole in modo che rappresentassero le resistenze, che si avrebbero avute, se, invece di proietti Krupp, si fossero impiegati proietti della stessa forma di quelli adoperati nelle esperienze precedenti. E fece questa riduzione valendosi dei due lemmi dimostrati dal capitano Silvestre, prendendo per coefficiente medio di riduzione o di forma dei proietti Krupp il valore 0,900.

La tavola balistica del Durán è fatta nel solito modo: ha per argomento nella prima colonna la pseudovelocità u (1), la quale varia di metro in metro da $u = 640$ ad $u = 155$; e contiene altre quattro colonne, che danno i corrispondenti valori di $D(u)$, $A(u)$, $J(u)$ e $T(u)$; e tali valori sono stati determinati prendendo per valore della gravità quello di Madrid: 9,7993.

Infine il Durán propone alcune trasformazioni nelle formole in modo da rendere meno laborioso il calcolo delle quantità che entrano nelle tavole di tiro; ed allo stesso scopo aggiunge una tavola, che contiene i prodotti dei numeri 2, 3, 4... 9 per 11, 12, 13... 89, ed una tavola dei seni naturali per angoli varianti di minuto in minuto da 0° a 16°.

I vantaggi che a giudizio del Durán stesso si hanno colla sua tavola balistica sono:

1°. Non essere necessarie in generale le interpolazioni, perchè l'intervallo di 1 *m* tra i valori dell'argomento è sufficientemente piccolo (2).

2°. L'aver sostituito, per le velocità inferiori a 280 *m*, alla legge di Eulero quella di Mayewski, ch'egli giudica più esatta.

3°. L'approssimazione colla quale ha ottenuto i valori delle funzioni, e che garantisce maggior esattezza nei risultati.

4°. La leggera variazione fatta alle formole di Siacci ed il procedimento proposto per effettuare il calcolo, allo scopo di operare più rapidamente.

L'opuscolo del capitano von Scheve dell'artiglieria germanica contiene:

1°. Una traduzione in tedesco delle due Note sulla costruzione delle tavole di tiro arcato del maggiore Siacci pubblicate sulla *Rivista d'artiglieria e genio* nel 1885;

---

(1) Sarebbe stato più conveniente prendere per argomento la $D(u)$, come fece da noi il Berardinelli.

(2) L'intervallo di 1 *m* è sufficientemente piccolo per i più gra valori di u, ma non per i più piccoli; difatto tra $u = 156$ ed $u =$ la $D(u)$, ossia, per un proietto avente $C = 1$, la gittata X varia di 54 »

2°. Una discussione sullo stesso lavoro;

3°. A complemento del medesimo alcune tavole per il tiro indiretto ed arcato.

La prima parte è nota ai lettori di questa *Rivista*; perciò mi limiterò a dir qualche cosa delle altre due (1).

Nella discussione, dopo aver accennato all'importanza delle tavole di Otto, lo Scheve osserva che quantunque le esperienze abbiano dimostrato che per velocità inferiori a 240 *m* la resistenza dell'aria sia proporzionale al quadrato della velocità, pure per i proietti oblunghi il coefficiente q, dell'espressione della ritardazione qv^2, varia col variare dell'inclinazione dell'asse del proietto sulla traiettoria; e perciò non si possono ottenere risultati rigorosamente esatti; ma che si ha molta approssimazione quando si prenda per q un valore medio tra quelli che assume lungo la traiettoria: valore medio, che si può facilmente calcolare per mezzo delle tavole del Siacci, annesse alla 2ª Nota sul tiro arcato. Quindi considera come si possa esaminare l'influenza della rotazione ricavando q mediante un numero sufficiente di dati sperimentali, nei quali siano noti: la velocità, la gittata e l'angolo di proiezione. Fa notare però che l'angolo di proiezione e la velocità iniziale devono essere misurati con una approssimazione più grande di quella che si suol prendere. Così nella misura della velocità si deve tener conto dell'inclinazione della traiettoria tra i due reticolati; ed inoltre, essendo necessario ricavare la velocità esatta non solo fino ai metri, ma anche fino ai decimi di metro, si richiedono apparecchi misuratori più esatti del cronografo Le Boulengé, e spera perciò sugli apparecchi a diapason, come il velocimetro Sebert. Quanto all'angolo di proiezione nota come l'approssimazione di esso dipenda dalla variabilità dell'angolo di rilevamento (errore iniziale) col variare della carica e dell'elevazione; e che perciò conviene fare esperienze pre-

(1) Da una traduzione gentilmente fatta per mio uso dal capitano d'artiglieria Imerio Gazzola.

0,5. Ciascuna tavola contiene 13 colonne. Nella prima colonna (intestata φ) sono dati gli angoli di proiezione, i quali variano di grado in grado, e si estendono nelle prime quattro tavole da 1° fino a 41°; nelle successive il secondo limite diminuisce fino a che nella tavola decima si hanno solo i valori di φ da 1° a 10°. Nella terza colonna (ω) si hanno i valori degli angoli di caduta approssimati fino ai decimi di minuto primo. Nelle colonne 7ª (x_1), 5ª (y) e 6ª (X) si hanno le quantità $10000\,q\,x_1$, $10000\,q\,y$ e $10000\,q\,X$ ossia l'ascissa e l'ordinata del vertice e la gittata moltiplicate per $10000\,q$; e siccome approssimativamente $q = \frac{0{,}0001}{C}$, così le dette quantità per un proietto di coefficiente balistico $C = 1$ rappresentano approssimativamente in metri l'ascissa e l'ordinata del vertice e la gittata; perciò le dette colonne furono intestate semplicemente x_1, y ed X. I valori di queste quantità corrispondenti ad un altro valore qualunque di q si hanno dividendo i valori dati dalle tavole per $10000\,q$. Nelle colonne 2ª, 4ª, 8ª e 9ª si hanno le quantità

$$V\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}} \quad , \quad v\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}}$$

$$T\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}} \quad \text{e} \quad t_1\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}}$$

corrispondenti a $q = 0{,}0001$ e $g = 9{,}812$ (valore della gravità a Berlino), ossia, in questo caso, le quantità V velocità iniziale, v velocità di caduta, T durata della traiettoria e t_1 tempo per arrivare al vertice. Per avere le stesse quantità corrispondenti ad altri valori di q basta dividere quelle date dalle tavole per $\sqrt{10000\,q}$, e per ottenere quelle corrispondenti ad altri valori di g basta moltiplicarle per $\sqrt{\frac{g}{9{,}812}}$; ed in generale per avere le dette quantità corrispondenti a valori di q e g qualunque basta dividere

quelle date dalle tavole per $\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}}$. Le altre colonne contengono le quantità

$$\log \frac{V^2}{X} \quad , \qquad \log \frac{\frac{1}{2}\,g\,T^2}{X} \quad ,$$

$$\frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta \delta}{\delta} = 1 - \frac{\tang \phi}{\tang \omega} \quad , \qquad \frac{\Delta X}{X} : \frac{\Delta V}{V} = 2\,\frac{\tang \phi}{\tang \omega}$$

ricavate dalle colonne precedenti.

L'applicazione di queste tavole sarebbe alquanto incomoda poichè bisognerebbe calcolare la velocità al vertice, che non si ha mai nei dati dei problemi, e poi interpolare tra una tavola e l'altra, poichè generalmente si avrebbe un valore di v_s diverso da quello delle tavole. Perciò il Von Scheve aggiunge al suo opuscolo una tavola grafica, nella quale sono rappresentati dei diagrammi dedotti dalle sue tavole. L'asse delle ascisse rappresenta le quantità $10000\,q\,X$, quello delle ordinate le $V\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}}$, e le varie curve rappresentano (come linee di livello) linee di egual angolo di proiezione. Da questa tavola date due delle quantità ϕ, $10000\,q\,X$ e $V\sqrt{10000\,q\,\frac{9{,}812}{g}}$ si ha subito la terza; e così è molto semplificata la soluzione dei principali problemi (quelli tra ϕ, V, X e q). Per la soluzione degli altri problemi consiglia di seguire procedimento analogo (1).

Le coordinate del vertice, che a tutta prima possono sembrare inutili, servono per semplificare di molto la soluzione dei problemi del tiro nel caso di grandi differenze di livello tra la batteria ed il bersaglio, per esempio nel caso di speciali tavole di tiro per le artiglierie da costa.

---

(1) Queste tavole grafiche sono, sotto altra forma, qualche cosa di simile alle tavole a doppia entrata del Braccialini. Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, 1885.

In ultimo il Von Scheve accenna come le sue tavole possono servire nei casi in cui la resistenza è diversa dalla quadratica.

Torino, giugno 1887.

CARLO PARODI
capitano d'artiglieria.

D. JUAN AVILÉS ARNAU, comandante graduado capitan de ingenieros. — **Edificios militares — Cuarteles.** Barcellona, 1887.

Fin dal 1884 il capitano del genio spagnolo D. Juan Avilés Arnau pubblicava una memoria intitolata: *Le caserme di fanteria sotto il punto di vista dell'igiene.* La memoria veniva accolta con favore ed il direttore generale del genio ordinava che la medesima fosse ampliata e che fossero modificate alcune delle materie in essa contenute perchè potesse servire di norma agli ufficiali dell'arma nella compilazione dei progetti.

L'autore ottemperando all'incarico avuto presentava nel 1886 la nuova opera riveduta e convenientemente ampliata, secondo gli intendimenti della superiore autorità, sotto il nome di *Edificios militares — Cuarteles*; opera che venne dalla giunta consultiva del genio giudicata favorevolmente siccome rispondente perfettamente allo scopo per cui era stata compilata.

Abbiamo esaminato la pubblicazione del sig. Avilés Arnau e dobbiamo riconoscere che essa ha pregi non indifferenti. Tutte le questioni in essa trattate lo sono con perfetta cognizione di causa e le minime particolarità sono studiate con cura.

L'opera consta di un volume, di circa 500 pagine, stampato nitidamente, con numerose tavole e si divide in 9 capitoli.

Premesse alcune considerazioni storiche, l'egregio autore svolge con chiarezza e razionalità di metodo tutti i principî dell'architettura militare, nulla egli trascura di tuttociò che

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Telegrafia. Areostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

* WIETLISBACH V. **Traité de téléphonie industrielle.** — Édition française par B. Marinovitch. — Bernard Tignol, éditeur. Paris, 1888.

* HOSPITALIER E. **Formulaire pratique de l'électricien.** — G. Masson, libraire-éditeur. Paris, 1888.

* DELAHAYE PH. **L'année électrique**, ou exposé annuel des travaux scientifiques des inventions et des principales applications de l'électricité à l'industrie et aux arts. — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

Storia e arte militare.

* **Norme pratiche per la guerra italo-abissina** corredate da una carta topografica di Massaua e paesi vicini e di sei piante dei forti principali. — A. Morano, editore. Napoli, 1887.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

* PETIT OTHON. **Des emplois chimiques du bois dans les arts et l'industrie.** — Baudry et C., éditeur. Paris, 1888.

* WILLM E. et HANRIOT M. **Traité de chimie minérale et organique**, comprenant la chimie pure et ses applications. — G. Masson, éditeurs. Paris, 1888.

Metallurgia ed officine di costruzione.

* LOWTHIAN BELL F. et F. R. S. **Principes de la fabrication du fer et de l'acier.** Traduit de l'anglais avec autorisation spéciale de l'auteur par P. F. A. Hallopeau I. — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

Miscellanea.

* DARWIN F. **La vie et la correspondance de Charles Darwin, avec un chapitre autobiographique.** Traduit de l'anglais par

---

[1] Il contrassegno (*) indica i libri acquistati
Id. (**) » » ricevuti in dono
Id. (***) » » di nuova pubblicazione

Costruzioni militari e civili
[illegible]nti. Strade ordinarie e ferrate.

[illegible] P. Di un modo speciale di attacco degli argini in muratura alle spalle dei ponti. (*L'Ingegneria civile e le arti industriali*, novembre 1887).

[illegible] T. Come si potrebbe aumentare la potenzialità della linea dei Giovi. (*Giornale dei lavori pubblici*, n. 3 e 4 1888).

[illegible] R. Muri di sostegno dei grandi serbatoi. — **Hénard E.** Le fondazioni del palazzo delle macchine. (*Le Génie Civil*, 21-1-88).

Ordinamento,
servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Sul tiro indiretto dell'artiglieria da campo. (*Pro Victoria*, 11-1-88).

Ordinamento attuale delle truppe del genio in Russia. (*Revue militaire de l'étranger*, n. 685).

L'artiglieria di fronte alle nuove armi della fanteria. (*Pro Victoria*, 14-1-88).

L'artiglieria di riserva. (*Le Progrès militaire*, n. 752).

[illegible] P. Th. Regolamento sul materiale dei pontieri in Rumenia. (*Revista Armatei*, 15-31 dicembre 1887).

[illegible] I. Il servizio dell'artiglieria nella guerra d'assedio. (*Revista des sciencias militares*, vol. 4°).

[illegible] F. La milizia del Canadà. — **Backer E.** Uno schema di organizzazione per le forze militari inglesi. (*Colburns U. S. Magazine*, gennaio).

La mobilità dell'artiglieria da campagna e la sua sicurezza con mezzi propri e forniti dalle altre armi. (*Militär Wochenblatt*, n. 7).

Storia ed arte militare.

Il combattimento della fanteria in seguito al nuovo regolamento d'esercizio. (*Revue militaire Suisse*, 13-1-88).

Le operazioni della 6ª divisione di cavalleria tedesca in Sologna, dal 6 al 15 dicembre 1870. (*Revue du cercle militaire*, n. 1. 2 e 3 di gennaio 1888).

L'esercito tedesco in campagna dopo il regolamento del 23 maggio 1887. (*Revue militaire de l'étranger*, n. 685).

La guerra in Gallizia nella primavera del 1888. (*Deutsche-Heeres Zeitung* n. 8).

Balistica e matematica.

Esperimenti sulla resistenza alla trazione. (*Giornale dei lavori pubblici*, 11-1-88).

Maurice e Levy. Movimento dell' acqua nei tubi circolari. Teoria e tavola per il calcolo delle condotte d'acqua. (*Mémoires et compte rendu des travaux de la société des ingénieurs civils*, dicembre 1887).

Vallier E. Nota sulla determinazione dell'angolo di massima portata. (*Revue d'artillerie*, gennaio 1888).

Rodriguez I. Traiettorie ellittiche. (*Revista des sciencias militares*, vol. 4°).

Tecnologia
ed applicazioni fisico-chimiche.

La bussola-alidada del tenente colonnello Peigné. (*Revue du cercle militaire*, 8-1-88).

E. H. Il nuovo fonografo di Edison. (*La Nature*, n. 764).

Influenza che esercita il silicio sullo stato del carbonio contenuto nelle ghise. (*Rivista scientifica industriale*, n. 23-24).

Herrich. Sulla necessità di provare e rivedere periodicamente i parafulmini. (*Der Electro-Techniker*, n. 16).

Schiffner. Sulla fotogrammetria e la sua applicazione per la riproduzione del terreno. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewens*, n. XII).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Boyer H. Nota sull'istruzione a cavallo nei reggimenti d'artiglieria. (*Revue d'artillerie*, gennaio 1888).

Metallurgia e officine di costruzione.

Helson E. Sulla fabbricazione della ghisa al coke in Italia con coke di litantrace, mattonelle e coke-litantrace-lignite, minerali dell'Elba e scorie dei forni di riscaldo. — Il macchinario del punto franco di Napoli. (*L'Industria*, 15-1-88).

Kalahoutski. Studî sulle tensioni interne nella ghisa e nell'acciaio. (*Revue d'artillerie*, gennaio 1888).

Gru a vapore *Goliath* di 12 tonnellate. (*Le Génie civil*, 28-1-88).

Marina.

Lisbonne E. Canotto elettrico. (*Le Génie civil*, 7-1-88).

El. Nuovo tipo di nave da guerra. (*Moniteur industriel*, 12-1-88).

Il battello sottomarino Nordenfelt. (*Illustrated Naval and Military Magazine*, gennaio).

Miscellanea.

Fabbricazione di casse d'imballo a macchina. (*Le Génie civil*, 7-1-88).

Il metropolitano aereo dal punto di vista militare. (*Revue du cercle militaire*, 15-1-88).

De Verclause. Triciclo a vapore. (*La Nature*, n. 764).

D'Eça V. I fiumi internazionali in tempo di guerra. (*Revista des sciencias militares*, vol. 4°).

Balcone-scala di salvataggio in caso d'incendio. — **Canevetti C.** La laguna ed il porto di Venezia. (*Le Génie civil*, 14-1-88).

H. e Marié-Davy F. Contribuzione allo studio delle acque potabili. — **Nansouty M.** I lavori del canale di Panama. — Fari e segnali da nebbia di Ailsa-Craig (Scozia). (*Le Génie civil*, 21-1-88).

L'educazione e l'istruzione militare della gioventù in Isvizzera. — Note sul teatro d'operazione in Gallizia. (*Revue militaire de l'étranger*, n. 685 e seguenti).

Trasformazione di vecchie rotaie da ferrovia. (*Moniteur industriel*, 21-1-88).

Rimembranze dell'assedio di Parigi. (*Colburn's U. S. Magazine*, gennaio).

Winnington-Ingram H. F. Estratti dal giornale di bordo, sulle coste della Sicilia nel 1860. — **Mitchell E.** L'acciaio applicato al nuovo modo di guerreggiare. — **L'Estrange C. J.** La ferrovia transcaspiana. (*Ill. Naval and Military Magazine*, gennaio).

ARMI A RIPETIZIONE (*)

SOMMARIO.

STUDI DELLE ARMI A RIPETIZIONE FATTI IN AUSTRIA.

Modificazioni al sistema Kropatschek: Kropatschek per tutta la gendarmeria dell'impero. — Kropatschek-Gasser. — Mannlicher 1° sistema M. 1882 (tipo Kropatschek) (Fig. 1ª... 4ª). — Werndl con magazzino a tre tubi girevoli con elevatore Kropatschek (Fig. 5ª... 7ª).

Altri sistemi a serbatoi girevoli: Spitalsky M. 1879 e 1884 a tamburo (Fig. 8ª... 10ª). — Spitalsky-Kromar M. 1882 a tamburo (Fig. 17ª e 18ª). — Mannlicher 2° sistema M. 1880-81 a fascio di tubi (Fig. 19ª... 21ª). — Mannlicher a tamburo (variante al sistema precedente).

Sistemi a serbatoi di grande capacità nel calcio e non girevoli: Schulhof 1° sistema M. 1882 (Fig. 22ª... 24ª). — Mannlicher 3° sistema 1882 a serbatoio di sezione oblunga e cartucce inclinate l'una sull'altra (Fig. 25ª e 26ª).

Sistemi a serbatoi o pacchetti disgiungibili: Mannlicher M. 1882-84 a serbatoio mobile da applicarsi sotto alla culatta (Fig. 27ª... 29ª). — Mannlicher M. 1882 a pacchetto da applicarsi sopra la culatta a destra (Fig. 30ª... 35ª). — Mannlicher a pacchetto da applicarsi sopra il mezzo della culatta (Fig. 36ª). — Mannlicher M. 1886 con otturatore a semplice movimento rettilineo e con pacchetto da introdursi sotto la culatta, ora adottato in Austria (Fig. 37ª... 80ª).

Nelle puntate della parte 2ª del nostro *Giornale d'artiglieria e genio* e nei fascicoli dell'attuale *Rivista* furono già date descrizioni e notizie intorno a molti dei modelli più notevoli di armi a ripetizione che andavano proponendosi dai diversi inventori.

Richiamandoci a ciò che fu già pubblicato riuniamo ora in una breve serie di articoli quanto occorre per riordinare tale materia e per dare una idea possibilmente completa degli studi fatti nei varî paesi e del punto al quale sono giunti attualmente.

(*) Il titolo della pubblicazione alla quale l'autore fece essenzialmente ricorso più che ad ogni altra è: **Die Repetir-Gewehre**, Eduard Zernin. - *Darmstadt und Leipzig*. In quanto poi alla descrizione ed all'esame critico del Mannlicher ultimo, questi sono originali.

(N. d. D.).

Presenta in confronto col modello della marina francese ora ricordato le seguenti varianti:

1°. La scatola del cucchiaio è fatta in lamina d'ottone invece che d'acciaio.

2°. Il ritegno delle cartucce è reso più stabile nelle due posizioni che può assumere, e ciò mediante l'aggiunta di una lieve sporgenza alla quale corrispondono due diversi alloggiamenti incavati nella parete del cucchiaio.

3°. Il tubo del magazzino è capace di sei cartucce e perciò l'arma può essere preparata per otto colpi.

4°. La testa mobile dell' otturatore è la medesima del Mauser, modificata però:

a) coll'incavo anteriore destinato a calzarsi sopra il fondello della cartuccia,

b) col prolungamento della scanalatura entro cui agisce l'arresto dell'otturatore,

c) coll'aggiunta, presso lo sbocco della scanalatura inferiore per lo scatto, di una sporgenza ripida destinata ad urtare sullo scontro del cucchiaio ed a farlo alzare, sporgenza però intagliata sottilmente nel mezzo per il passaggio sopra l'espulsore.

5°. L'estrattore, analogo a quello Gras, si deve introdurre nella cavità a coda di rondine della guida della testa mobile spingendolo per l'indietro.

6°. Il cilindro-otturatore nelle rimanenti sue parti è il medesimo che nel Kropatschek-Gras e l'unione del bottone col percussore è fatta mediante incastro e sporgenza foggiati a T.

7°. La disposizione per la sicurezza è sensibilmente migliorata mercè i particolari seguenti:

a) una piccola vite fissa nella parete del cane agisce, come nel Mauser, sopra uno spianamento del percussore e si oppone ad ogni movimento di rotazione di quest'ultimo;

b) il bottone, quantunque collegato al percussore nel modo dianzi ricordato, è però girevole intorno al medesimo;

c) un'aletta con scanalatura serve a far agire la disposizione per la *sicurezza*;

f) impossibilità di rifornire il serbatoio medesimo senza dover aprire espressamente la culatta ed abbassare il cucchiaio e perciò senza interrompere a lungo il fuoco, sia a ripetizione, sia a caricamento successivo,

g) impossibilità di conoscere a culatta chiusa se il congegno è preparato per agire a ripetizione ovvero ad un colpo, e da ciò perdita di tempo per cercare la cartuccia nella giberna ovvero per rialzare il braccio del cucchiaio e mettere in moto una seconda volta l'otturatore quando forse si avrebbe più bisogno di sparare prontamente,

h) possibilità che si abbassi il cucchiaio durante il tiro a caricamento successivo, nel qual caso la cartuccia introdotta si dispone colla pallottola in basso ed impedisce che si chiuda l'otturatore.

Kropatschek-Gasser. Agli inconvenienti ora enumerati negli alinea *e*) *f*) *g*) ha cercato di porre riparo l'armaiuolo viennese Gasser in due diversi modelli entrambi accolti ed esperimentati dal Comitato militare, e l'ultimo anche presso la Scuola di tiro con parecchi esemplari.

Limitandoci al secondo come più perfezionato, ricorderemo brevemente che le sue varianti rispetto al Kropatschek sono le seguenti:

1°. Sulla destra della scatola del cucchiaio è pratica una *apertura* per la introduzione delle cartucce, chiusa da uno *sportello* girevole, a molla.

2°. Nella parte sinistra della scatola stessa è disposta una *molla del cucchiaio* o *molla regolatrice delle cartucce* la quale spinge il suo nasello allo sbocco del serbatoio: detto nasello viene scostato in due circostanze diverse, quando si abbassa il cucchiaio e quando si apre lo sportello: nel primo caso permette alla cartuccia che ha già oltrepassato il *ritegno* di scorrere sul cucchiaio: nel secondo permette alla cartuccia introdotta per l'apertura laterale di penetrare nel serbatoio.

dovremo occuparci ripetutamente, si è accinto anche a perfezionare il Kropatschek.

E lo ha fatto con criteri molto più radicali del Gasser, concretando un'arma dotata di caratteristiche sue proprie, che tiene certamente il primo posto fra tutte quelle ad elevatore a cucchiaio fin'ora conosciute.

Tali caratteristiche sono le seguenti:

1°. Non v'è alcun apparecchio per interrompere l'azione del serbatoio e porre il fucile in istato da non poter sparare se non a caricamento successivo.

2°. Ad onta di ciò è mantenuta la possibilità di sparare tanto a ripetizione quanto a caricamento semplice conservando pieno il serbatoio; si può quindi cambiare istantaneamente la specie del fuoco senza dover modificare la disposizione dell'arma.

3°. Il caricamento del serbatoio si può fare tanto per di sopra attraverso all'apertura di culatta, quanto per la destra attraverso all'apertura laterale.

4°. Quando si fa fuoco a caricamento successivo introducendo le cartucce per l'apertura laterale non è necessario spingerle fino dentro al serbatoio.

A tali caratteristiche dovute al Mannlicher, l'arma ne accoppia altre proprie del sistema Vetterli. Ha infatti la culatta chiusa all'indietro, l'otturatore sostenuto simmetricamente su due alette robuste, la molla spirale destinata a sospingere il solo percussore e raccolta in una appendice posteriore della noce.

Questo otturatore però merita speciale menzione in confronto anche con quello del Vetterli, per il numero limitato delle sue parti, per l'assenza non solo di qualunque vite ma anche di qualunque collegamento ad avvitatura, e sopratutto per la notevole facilità colla quale lo si può disgiungere dall'arma, scomporre e ricomporre, senza bisogno di ordigni nè di punti d'appoggio qualsiansi.

La noce N, entro alla quale sono infilati la molla spirale, il percussore e l'estremità posteriore del cilindro, fa sistema col percussore e gira con esso: collegata però al cilindro

accensioni fortuite, perchè il percussore addentrato intieramente nella noce non è esposto ad urti esterni.

Le parti essenziali del congegno a ripetizione sono due soltanto, il cucchiaio elevatore E e la sua molla regolatrice R. Le parti aggiunte pel caricamento laterale sono lo sportello S e la sua molletta *g*.

Il cucchiaio, foggiato all'indietro ad uncino, è urtato alternativamente sul suo nasello *b* dall'arresto *p* o dalle alette laterali *q* del cilindro. In tal modo si provvede al suo doppio movimento senza bisogno di alcun braccio o leva laterale di abbassamento.

La molla regolatrice R agisce col suo nasello posteriore *m* sul cucchiaio per tenerlo stabile nelle sue posizioni estreme ed alterna per mezzo del nasello anteriore *n* l'uscita o l'arresto della cartuccia dall'orifizio del serbatoio: la cartuccia esce mentre il cucchiaio si solleva, si arresta però contro il piedino *d* finchè il cucchiaio medesimo si sia di nuovo abbassato per riceverla.

Per il caricamento laterale, il cucchiaio presenta sulla destra un allargamento ad imbuto; e lo sportello è preparato con una appendice posteriore la cui estremità *h* è studiatamente arrotondata. Si introduce la cartuccia per l'apertura laterale spingendola col pollice fino entro al cucchiaio, quindi la si abbandona; scatta allora lo sportello e la sua appendice, scorrendo contro il fondello e contro l'orlo del bossolo, finisce di spingere in avanti la cartuccia medesima aiutandola a respingere nel serbatoio quella che ne era uscita, e ad assestarsi definitivamente nella cunetta longitudinale dell' elevatore.

Quest'ultimo poi, essendo più corto della cartuccia, agisce soltanto su quella allogata nella sua cunetta e nell'alzarsi respinge da se la successiva, in modo che non v'è pericolo alcuno di inceppamento, nè quando si fa fuoco con cartucce introdotte di colpo in colpo, nè quando si usano quelle del serbatoio.

[La] cassa è in due pezzi ed il serbatoio è rivestito di tubo [meta]llico soltanto per un breve tratto di cinque centimetri [vers]o lo sbocco posteriore.

Il fucile è capace di 9 cartucce Werndl 1877, e vı
pesa 4,300 *kg*.

Werndl con magazzino a tre tubi (tipo Kropatschek) fig.
6ª e 7ª.

Il sistema Kropatschek è stato modificato anche dal We
direttore della fabbrica d'armi di Steyr il quale, allo sc
di accrescere notevolmente il numero di colpi della ri
zione, ha congiunto l'elevatore a cucchiaio con un magaz
girevole intorno ad un asse parallelo alla canna e form
con tre tubi-serbatoi saldati insieme. Questa variante p
la quale non esige modificazione alcuna nè all'otturator
all'elevatore, può essere introdotta in qualsiasi sistema d'a
a ripetizione con magazzino nel fusto.

Ogni tubo (Fig. 5ª) ha una molla spirale sua propri
fascio è chiuso sul dinanzi da un coperchietto unico C co
intagli (Fig. 5ª e 6ª) ed è avvolto presso l'estremità poster
da una ghiera G il cui contorno presenta tre risalti (Fig.
Un cursore N maneggiabile dal di fuori, contrastando se
contro uno di tali risalti, offre modo di far ruotare il fa
per un terzo di giro e di condurre così davanti all'eleva
un nuovo serbatoio carico non appena quello che pre
sia stato esaurito.

Una molla *m* allogata presso al coperchietto anteriore sc
entro uno degli intagli di questo e dà stabilità al fas

L'arma è capace di 29 cartucce di cui 27 fra i tre serb
una nell'elevatore ed una nella camera. Il suo peso p
quando è carica, la rende poco maneggevole e perciò
piegabile soltanto come fucile di posizione per fiancheg
mento di fossi, difesa di strette, armamento di bordo s
navi, ecc.

Insieme agli studi del Gasser, del Mannlicher e
Werndl, sempre intesi a svolgere il principio del se
toio nel fusto combinato coll'elevatore a cucchiaio, se

fecero altri su fucili foggiati a revolver, o con serbatoi girevoli intorno ad asse contenuto nel piano di simmetria dell'arma e funzionanti essi medesimi da elevatori. Questi sono: lo Spitalsky, lo Spitalsky-Kromar, il Schönauer, e due tipi del Mannlicher 1880-81.

Spitalsky Mod. 1879 e Mod. 1884. Il capotecnico della fabbrica d'armi di Steyr, ora ispettore delle armi, Spitalsky, si proponeva: *a*) di ovviare al deformarsi delle cartucce nel serbatoio sotto ai contraccolpi del rinculo; *b*) di ottenere nell'arma un migliore e costante equilibrio; *c*) di sottrarre il magazzino alla possibilità di guasti per cadute o per altri urti esteriori.

Egli fece perciò ricorso alla disposizione a revolver e la applicò secondo il medesimo concetto già attuato poco prima d'allora in Inghilterra ed in Italia (1) cioè di assegnare al tamburo le sole funzioni di serbatoio conduttore, e di combinarlo con un otturatore scorrevole destinato a spingere e ad accendere le cartucce nella solita camera unica della canna.

Il suo primo modello, presentato nel 1879, fu subito ammesso ad estese prove comparative con due esemplari diversi del Kropatschek. Più tardi egli riuscì con lievi ritocchi a migliorare di molto il modo d'agire dell'arma specialmente nelle circostanze in cui, non potendosi introdurre intieramente la cartuccia nella camera, si deve ritirare di nuovo l'otturatore: e concretò così il secondo modello del 1884, che fu pure esperimentato, e non soltanto in Austria, ma anche in Francia.

Le figure 8ª, 9ª e 10ª, nelle quali fu tenuto calcolo delle ultime varianti ora dette, bastano per dare chiara idea del come funzionano le parti principali di quest'arma tanto nel primo come nel secondo modello.

---

(1) Fucile a revolver Clavarino.

Il funzionamento a ripetizione è permesso od interrotto mediante un cursore girevole lateralmente, applicato alla sporgenza superiore di guida del cilindro. Il cursore voltato all'indietro limita la corsa dell'otturatore in modo che il risalto *r* non giunge fino contro il becco *m* della leva. Una lettera R incisa sulla guida indica chiaramente la posizione del cursore perchè l'arma agisca a ripetizione (1).

Il serbatoio si riempie per disopra smuovendolo di nicchia in nicchia verso sinistra. Una fenditura aperta nella scatola di culatta dal lato destro permette di vedere se le nicchie prossime ad alzarsi sono piene o vuote. Questa disposizione riesce vantaggiosa tanto nell' atto di riempire il serbatoio quanto durante il fuoco a ripetizione.

Circa le altre parti dell'arma non è qui il caso di soffermarci, essendo l' otturatore e lo scatto una combinazione semplicissima dei due sistemi Mauser e Gras facile a desumersi dalla sola figura, e potendo in loro vece applicarsi indifferentemente altro otturatore qualsiasi di caratteri affini. Aggiungiamo soltanto che la scatola di culatta ha sulla destra un ingrossamento con una scanalatura di sfuggita dei gas pel caso di rottura dei bossoli.

Il fucile sperimentato nel 1879 rispondeva ai dati di costruzione seguenti: *capacità*, sette nicchie e perciò sei cartucce nel serbatoio ed una nella camera: *peso*, vuoto 4,65 *kg*, carico 4,91 *kg*; *centro di gravità* a 55 *cm* dal calcio: *numero di parti*, 63 fra cui 23 viti.

Nelle prove del 1879 il fucile Spitalsky, quantunque si trattasse d'un primo esemplare non ancora ritoccato giusta i suggerimenti della pratica, ha dimostrato di possedere in confronto al Kropatschek maggiore facilità di caricamento, maggiore solidità di parti, maggiore indipendenza dall'azione inceppante delle fecce, del polverio, della ruggine. Il Kropatschek per contro era più leggiero, era capace d'un colpo di più, era di costruzione più semplice.

---

(1) Nel mod. 1879 invece del cursore v'era sull'alto della guida una [illegible]ta eccentrica girevole intorno ad una vite.

il movimento di apertura si impiglia nelle scanalature elicoidali ed obbliga il tamburo a girare sollevando le nicchie di sinistra: durante il movimento di chiusura invece scorre ritirandosi all'in su lungo i piani inclinati delle scanalature rettilinee e lascia fermo il tamburo nell'atto in cui il cilindro spinge avanti la cartuccia della nicchia superiore.

Quando si riempie il serbatoio l'otturatore dev'essere ritirato intieramente: allora il dente elastico *e* del cilindro è giunto nei tratti rettilinei *c* e non si oppone alla rotazione del tamburo verso sinistra perchè, secondo ciò che si è già detto, e secondo ciò che si vede nella fig. 13ª, i fianchi destri delle scanalature sono qui inclinati. Si fa girare il serbatoio col pollice ed, essendo questa rotazione inversa di quella che si produce per la ripetizione, il fucile è subito pronto qualunque sia il numero delle cartucce introdotte nel tamburo.

Il congegno per impedire che il tamburo giri nel ritirare l'otturatore se prima non è stata ultimata la corsa avanzante e non è stata regolarmente deposta la cartuccia nella camera, è molto studiato.

Consta d'un cursore (Fig. 16ª) allogato nella parete sinistra della culatta, e scorrevole insieme al cilindro otturatore. Una linguetta *n*, mobile alla sua volta lungo il cursore, permette od impedisce ad un nasello girevole ed elastico *m* di sporgere dalla parete della culatta e di far contrasto entro una cavità della testa del cilindro. La linguetta mobile *n* è urtata dal cilindro e condotta in avanti a far nascondere il nasello ora detto, soltanto nell'istante in cui l'otturatore compie esattamente la sua corsa di chiusura. Se un ostacolo qualsiasi impedisce che la chiusura sia completa, il nasello rimane sempre sporgente, e quando l'otturatore ritirato nuovamente giunge vicino al termine della sua corsa retrograda, il nasello medesimo si oppone a che quella corsa si compia, ossia a che il dente elastico inferiore del cilindro entri nelle scanalature elicoidali a far ruotare il tamburo.

quando il suo bottone superiore è ritirato indietro, impegna il nasello inferiore *n* entro la corona a stella spingendone leggermente in basso i denti di destra. Questo piccolo movimento basta per far retrocedere alquanto la cartuccia superiore destra dal contatto col cilindro per condurre dinanzi alla camera la parete di separazione fra le due nicchie. Finchè il bottone della leva L sta ritirato indietro, la leva medesima tiene vincolata la corona a stella ed il tamburo non gira.

Per riempire il serbatoio basta aprire la culatta, spingere avanti il nasello della leva e far girare il tamburo premendolo verso destra col pollice.

Quando il tamburo fosse vuoto, per agire a caricamento successivo bisognerebbe tenere il bottone della leva avanti onde aver dinanzi alla camera le nicchie del tamburo.

Mannlicher, II° sistema mod. 1880-81. (Con magazzino a fascio di tubi). Abbiamo già veduto come il Werndl, conservando l'elevatore a cucchiaio del Kropatschek, triplicasse la capacità del magazzino nel fusto collocandovi un fascio di tre serbatoi, provveduti ciascuno di propria molla spirale, i quali però dovevano essere condotti a mano, uno dopo l'altro, dinanzi all'elevatore.

Abbiamo pure veduto che, data l'idea dei serbatoi girevoli, era apparso inutile il conservare un apposito elevatore.

Vedremo inoltre più tardi i particolari del fucile Ewans ideato in America fino dal 1875-76 le cui cartucce, introdotte pel calcio entro un fascio di canali, venivano portate alla culatta mediante una disposizione a chiocciola basata sul principio della vite d'Archimede.

Il fucile Mannlicher del quale ora ci occupiamo (Fig. 19ª, 20ª e 21ª), a fascio di tubi-serbatoi girevole nel calcio, con tamburo per la rotazione automatica, e con scanalatura a chiocciola per regolare il succedersi delle cartucce all'apertura di culatta, è appunto una combinazione ed un perfezionamento dei tre concetti testè ricordati.

al qual uopo bisogna agire col pollice sul massiccio onde vincere la lieve resistenza del dente a molla c penetrato in uno degli incavi.

Per interrompere la ripetizione si fa girare la ghiera G avvolgente il cilindro, finchè una sua spaccatura giunga in corrispondenza del prolungamento posteriore della scanalatura del cilindro stesso che scorre sulla testa d del cursore (Fig. 19ª): in allora l'otturatore può avanzare intieramente senza sospingere il cursore, il quale rimane colla punta c entro gli incavi della scanalatura anulare.

Nel cappello D del tubo cilindrico avvolgente il fascio dei serbatoi è aperta una larga solcatura a chiocciola di breve sviluppo, incominciante dal punto S dove sbocca il serbatoio che si trova di volta in volta più basso e terminante in alto dove ha origine l'apertura inferiore della culatta. Questa chiocciola permette che delle tre (o quattro) cartucce anteriori esca dai serbatoi quella soltanto che sta verso il basso e, guidando coi suoi fianchi il fondello del bossolo, modera l'azione non interrotta della molla spirale e fa sì che la cartuccia, portata innanzi anche pel rotare del sistema, giunga regolarmente alla apertura di culatta e vi si addentri quanto basta.

Per riempire i serbatoi bisogna prima ritirare intieramente l'otturatore, quindi introdurre una cartuccia alla volta nello sguscio giunto di mano in mano in alto, spingendone l'orlo a sinistra nell'imbocco della solcatura a chiocciola e premendo perchè il sistema giri verso sinistra: i risalti della chiocciola attirano indietro la cartuccia fino a farla penetrare intieramente nel rispettivo serbatoio.

Per le disposizioni fin qui descritte i serbatoi, durante il fuoco, vanno vuotandosi contemporaneamente, e quand'anche non si sia potuto riempirli che con poche cartucce, queste giungono immediatamente alla camera senza interruzioni.

L'orifizio anteriore d'ogni tubo-serbatoio presenta un lieve risalto interno per arrestare la base dello spingitoio ed impedire che questo, cacciandosi in avanti dove lo sguscio si stringe, rimanga forzato fra il guscio medesimo ed il cappello D impedendo la rotazione del sistema.

Tali sono i particolari proprî della ripetizione.

Quanto alla chiusura ed allo scatto aggiungeremo che l'arma presenta qui i caratteri del Gras e dell'Hotchkiss, però colle varianti seguenti.

L'estrattore è il medesimo che già abbiamo veduto nel primo sistema del medesimo autore mod. 1882.

Il percussore si avvita direttamente nel cane: e per evitare il pericolo di guasti ai vermi delle due avvitature reciproche specialmente nell'atto della ricomposizione, l'asta del percussore è per lungo tratto cilindrica e si adatta a lungo combaciamento colle pareti del foro cilindrico del cane.

Lo scatto è foggiato, come nell'Hotchkiss, ad anello: però invece di costituire parte integrante del tubo-serbatoio in modo da permettere o da impedire coi suoi spostamenti il passaggio delle cartucce, avvolge con un certo giuoco il tubo principale contenente il fascio dei serbatoi e soddisfa esclusivamente alle funzioni proprie dello scatto.

L'arresto dell'otturatore è qui ottenuto pel contrasto della testa *d* del cursore contro l'estremità anteriore della scanalatura del cilindro.

Per disgiungere l'otturatore dall'arma bisogna rimuovere tale ostacolo: ed a quest'uopo è stata applicata nella destra della culatta una vite con nasello eccentrico il quale si impegna in una scanalatura laterale del cursore. Estraendo di mezzo giro la vite, il nasello si volta in basso e costringe la testa anteriore del cursore ad abbassarsi. Questo movimento non può esser fatto che quando l'otturatore è intieramente ritirato, ossia quando il cursore è in corrispondenza dell'intaglio *m* della culatta, entro il quale si annida nell'atto dell'abbassarsi.

Questo fucile, costruito a tre serbatoi per la cartuccia austriaca ed a quattro per quella germanica, è capace nel primo caso di 16 e nel secondo di 21 colpi. Il suo peso che corrisponde a circa 4,5 *kg* quand'è vuoto, cresce fino a 5,34 *kg* con 21 cartucce. La distanza del centro di gravità dal calcio varia, nelle medesime circostanze, fra 500 e 465 *mm*. Il tempo per introdurre nei serbatoi 20 cartucce è di circa 50″ e pu-

durre in qualche caso fino a 40″: quello per sparare 21 colpi di 27″ a 30″. Cominciando il fuoco colle 21 cartucce del serbatoio e continuandolo con altre della giberna si possono fare in un minuto da 28 a 29 spari.

Sono pregi di questo fucile, in confronto con quelli presentati precedentemente: la disposizione dei serbatoi nel calcio che rende meno sensibili sulle pallottole gli effetti dei contraccolpi del rinculo; l'impiego di lamiera d'acciaio pel tubo avvolgente i serbatoi, che ha permesso di conservare al calcio ed alla impugnatura forme ordinarie e conveniente facilità di maneggio; la rotazione automatica del fascio che rimuove ogni occasione di perdita di tempo; il pronto giungere delle cartucce alla culatta anche quando i serbatoi non sono intieramente riempiti; finalmente la certezza che se non si riesce a spinger intieramente la cartuccia nella camera non accade nel ritirarla alcun inceppamento.

Le molle spirali, oltre allo spingere le cartucce, contribuiscono anche a facilitare la rotazione del sistema. Per questo aiuto e per l'opportuno braccio di leva ottenuto coll'aver collocato le scanalature elicoidali all'esterno dell'ampio tamburo, la rotazione del fascio, anche coi quattro serbatoi intieramente riempiti, non oppone resistenze sensibili e nel maneggio dell'otturatore non si sente quasi differenza, sia l'arma scarica o sia carica.

Ciò ch'è alquanto malagevole è il riempire i serbatoi: ed è questo secondo noi un difetto di capitale importanza perchè impedisce il più delle volte di potersi valere della ripetizione dopo esaurito il primo caricamento.

Questo fucile però, che pel suo peso quando è pieno di cartucce sarebbe poco maneggevole nei servizi ordinari, è invece opportuno per tutte le circostanze nelle quali l'arma non è trasportata sulle spalle del soldato e questi non è chiamato se non a brevi istanti decisivi di combattimento col fuoco. Potrebbe perciò servire per armamento di cavalleria e meglio ancora di equipaggi di navi, ed in questi casi il numero di colpi di cui è capace lo renderebbe particolarmente pregevole.

Mannlicher, sistema a tamburo. *Variante al sistema II 1880-81 a fascio di tubi.*

Colle disposizioni descritte testè l'inventore ha composto un fucile opportuno per quelle circostanze nelle quali, potendosi fare astrazione dal peso dell'arma, si apprezza principalmente la possibilità d'una ripetizione prolungata. Colle varianti che stiamo per menzionare ha inteso ridurre il sistema ad un peso più appropriato alle esigenze generali del servizio di un' arma da guerra.

A tale scopo ha soppresso il fascio di tubi serbatoi e, dando sviluppo al massiccio a sgusci, lo ha trasformato in un vero e proprio tamburo ad otto nicchie. Inoltre, essendo cessate le resistenze d'inerzia proprie di serbatoi tanto capaci e pesanti, ha potuto sopprimere la superficie avvolgente del tamburo e collocare le solcature molto più vicino all'asse di rotazione sopra un collare conico sporgente dall'indietro del tamburo medesimo.

Essendo conservate nelle solcature ora dette le disposizioni già vedute nel sistema precedente, il tamburo ruota, nel funzionamento a ripetizione, sempre in un senso: e ad otturatore intieramente ritirato può ruotare nel senso contrario e permetter così la introduzione delle cartucce in quelle nicchie che dovranno di poi giungere per le prime sotto alla culatta. Trattandosi qui d'un tamburo semplice che richiama per molti caratteri quelli dei revolver, s' avrebbe forse potuto ottenere la rotazione colla solita corona a denti. Le solcature però danno un funzionamento molto più sicuro ed esatto: non si hanno a temere guasti sui denti: è impedita per esse la possibilità che una strappata violenta sull' otturatore e sugli organi della rotazione faccia girare il tamburo più del necessario: inoltre i punti d'interruzione fra i successivi tratti elicoidali, combinandosi colle interruzioni nei movimenti brevi del cursore, offrono periodi d'arresto al tamburo durante i quali il cilindro finisce di assestare la cartuccia nella camera o finisce di espellere il bossolo vuoto senza, e prima, che il tamburo girando dia ori[illegible] ad inceppamenti. Questo pregio, ottenuto senza comp[illegible]

zioni di organi, è specialmente apprezzabile pei casi in cui non potendosi assestar bene la cartuccia nella camera bisogna tirare indietro di nuovo l'otturatore.

Del resto abbiamo già veduto come la disposizione a collare con solcature elicoidali sia stata adottata anche dal Kromar fra le modificazioni da lui arrecate al sistema Spitalsky.

Per ovviare al solito inconveniente del deformarsi delle pallottole per gli sbattimenti lungo le nicchie del serbatoio, che vedemmo prodursi ed in misura molto sensibile anche con magazzini a tamburo, il Mannlicher invece di far ricorso come i due inventori testè ricordati a cuscinetti di caoutchouc sempre inefficaci e poco pratici, ha preparato nelle nicchie apposite scanalature le quali tengono imprigionati gli orli dei bossoli.

La conicità conservata nel collare e nel tamburo ha permesso di conservare inclinato l'asse di rotazione. In tal guisa sono risparmiati al profilo esterno dell'arma rigonfiamenti che danno imbarazzo nel maneggio, o deformità. La mancanza infine dei serbatoi ha permesso di costruire di nuovo il calcio intieramente di legno.

Contemporaneamente ai modelli ora descritti a serbatoi girevoli, furono studiati eziandio modelli di armi a magazzini di molta capacità nel calcio e funzionanti senz' alcun apparecchio di rotazione. Tali sono il Schulof N. I° Mod. 1882 ed un nuovo tipo del Mannlicher, il N. III° Mod. 1882.

Schulhof N. 1 Mod. 1882. Questo inventore si proponeva di costruire un'arma nella quale oltre all'evitare tutti gli inconvenienti obbiettabili ai sistemi con serbatoi paralleli alla canna o raccolti sotto alla culatta, si potesse disporre d'un magazzino a grande capacità, prontamente ricaricabile e funzionante senza molla spirale e senza dar luogo ad urti fra ...nneschi e le punte delle pallottole.

... concretato a questo scopo due tipi affini, Mod. 1882 ...d. 1883, il primo dei quali allestito esclusivamente per

esto e condotta innanzi sgusciando fuori per la parte anriore dell'apertura già detta.

La molletta regolatrice laterale *cc* arresta sempre la seconda rtuccia finchè la prima non sia entrata nella camera; e, ostandosi per una pressione prodotta dall'otturatore nelstante in cui è completata la chiusura, non lascia libera seconda cartuccia ora detta di avanzare finchè non si bbia acquistato certezza che non sarà necessario riprender corsa per tentare una seconda volta l'introduzione della artuccia precedente. Se non fosse così, si sarebbe costretti ad estrarre colla mano e gettare la cartuccia inceppata per introdurre in sua vece la successiva.

Il serbatoio si carica attraverso all'apertura di culatta dopo aperto l'otturatore.

I congegni di chiusura e di scatto sono identici a quelli del fucile a fascio di serbatoi sistema II° Mod. 1880-81: un'unica variante si osserva nell'interruttore della ripetizione, il quale invece d'essere a ghiera avvolgente il cilindro è a rosetta eccentrica avvitata sulla guida.

L'arma è capace di dodici colpi di cui undici nel magazzino. Vuota, pesa 4,48 *kg*: piena, 4,93 *kg*. Il centro di gravità si trova nei due casi, rispettivamente a 540 o 518 *mm* dal calciolo.

Sono pregi di questo sistema, una capacità relativamente considerevole nel serbatoio, la disposizione delle cartucce opportuna per evitare rigonfiamenti nelle pallottole, finalmente la notevolissima semplicità di costruzione.

Dopo gli studi riferiti fin qui, sempre intesi a risolvere il problema della ripetizione immettendo sciolte le cartucce entro magazzini facenti parte integrante dell'arma e provveduti di tutti gli organi necessari per condurle alla camera, si passò, sia per la progressione naturale dei perfezionamenti a già escogitati e sia per l'esempio dell'estero, ai tentorno ai serbatoi od ai pacchetti disgiunti.

l serbatoio può essere ricaricato anche senza disgiun-lo dall'arma.

Il fucile è preparato con una lunga fenditura sul dinanzi l ponticello, nella quale agiscono una leva a molla M, eccentrico E ed un arresto a molla A.

Quando si applica il pacchetto all'arma spingendolo da otto in su entro la fenditura, l'orlo della cartuccia superiore è preso dal nasello sporgente della leva M ed è trattenuto in basso. Stando le cose in questo modo la molla spirale si trova compressa più che per l'ordinario e le cartucce non possono fare alcun movimento; l'arma può essere usata a caricamento successivo.

Per usarla a ripetizione basta rimuovere l'ostacolo del nasello, ciò che s'ottiene facendo girare all'ingiù la presa esterna dell'eccentrico E avente azione sulla coda della leva M. Le cartucce allora si innalzano fino a che la più elevata contrasti contro le generatrici inferiori dell'otturatore se la culatta è chiusa, ovvero contro le labbra del pacchetto se è aperta: in quest'ultimo caso la cartuccia superiore sporge col suo fondello entro il canale di culatta per cui può esser urtata dall'otturatore, spinta in avanti e condotta nella camera.

L'arresto a molla A (Fig. 29ª), girevole intorno ad un perno parallelo all'asse della canna, è sollecitato a rimanere colla sua estremità superiore *a* sempre sporgente entro il mezzo della fenditura. In tal modo si può usar l'arma a caricamento successivo anche quando manca il pacchetto perchè le cartucce gettate nella culatta per l'apertura superiore vi trovano appoggio. L'estremità medesima poi, ricacciata indietro mentre s'introduce nella fenditura il serbatoio, scatta e si puntella con un suo risalto sotto altro risalto *r* corrispondente del pacchetto collegando quest'ultimo invariabilmente al fucile. Se si preme sul bottone esterno *b* il pacchetto rimane libero e cade.

Nulla aggiungiamo circa le rimanenti parti per la chiu-e per lo scatto le quali sono identiche a quelle già e nel sistema del medesimo autore a serbatoio nel tipo Kropatschek.

culatta e sta disposto sull'arma coi lati maggiori alquanto inclinati in avanti.

La scatola, aperta verso l' alto per l' introduzione delle cartucce, contiene nel fondo gli organi per regolare l'uscita di queste, la quale ha luogo per un'apertura sagomata ed a labbra elastiche *l l* praticata nel fianco sinistro.

Presso l'apertura superiore agisce un nasello a molla M fissato alla parete sinistra, foggiato in guisa da spostarsi sotto alla pressione delle cartucce che devono entrare e da opporsi alla loro uscita in caso di scosse o di capovolgimento. Questo nasello può però essere spostato coll'unghia quando si vuol vuotare il pacchetto estraendo le cartucce da questa parte.

Il movimento per l' uscita delle cartucce dall' apertura inferiore è prodotto od impedito da una paletta P (Fig. 31ª e 34ª) e da un regolatore R, imperniati sul gambo di una medesima vite *v* e comandati dall'otturatore il quale agisce su una spalletta *a* del regolatore, o sul rovescio di un becco *b* del medesimo, per mezzo degli opposti risalti *r* ed *r'* della lunga solcatura preparata sul lato destro del cilindro.

La paletta P ed il regolatore R sono sagomati in modo che nella loro posizione ordinaria, cioè quando la culatta è chiusa (Fig. 34ª), formano fra di loro prolungamento al canale entro cui sono guidati gli orli dei bossoli e permettono così alla cartuccia inferiore di scendere fino sul fondo della scatola all'altezza dell'apertura laterale. Questa apertura si trova allora chiusa verso l'indietro dal becco *b* del regolatore, il quale anzi contribuisce insieme alla paletta P a trattenere in posizione invariabile la parte posteriore del bossolo. Non v'è perciò a temere che la cartuccia inferiore possa avvicinarsi o sporgere dall'apertura finchè il cilindro non abbia messo in moto il regolatore. E la cartuccia medesima conserva inalterata la sua posizione anche se si stacca il pacchetto dall' arma, perchè una molla *f*, atta ad agire col suo nasello *n* sull'una o sull'altra faccia del risalto *q* del regolatore medesimo, dà a quest'ultimo la stabilità neces-

del becco *b*, fa rotare in avanti il regolatore e ritirare la paletta; allora soltanto la cartuccia che prima era rimasta appoggiata sopra la paletta medesima, cade sul fondo del pacchetto ad impigliarsi fra questa ed il regolatore.

Le disposizioni ora descritte del pacchetto si collegano, come abbiamo detto, cogli appositi risalti preparati sulla destra del cilindro otturatore. Giova aggiungere che quest'ultimo e la culatta sono gli identici già veduti nel sistema Mannlicher-Kropatschek e nel sistema Mannlicher a pacchetto inferiore. Qui però le caratteristiche del Vetterli sono riprodotte in modo ancora più completo inquantochè si estendono anche all'estrattore. Il pacchetto collocato sulla destra facendo ostacolo all'azione del suo solido e robusto estrattore laterale, il Mannlicher ha posto in opera l'estrattore del Vetterli incastrato sull'alto ed ha preparato per l'espulsione una lieve cavità *c* nel basso della culatta (Fig. 30ª e 31ª) di profondità crescente fino a formare gradino nel punto in cui deve accadere il contrasto pel capovolgimento del bossolo.

Se si vuol unire il pacchetto all' arma senza doverlo preventivamente preparare, bisogna che la culatta sia chiusa, od almeno non intieramente aperta; se l'otturatore fosse invece ritirato di tutta la sua corsa sarebbe necessario, prima di applicare il pacchetto, rovesciare indietro col pollice il becco *b* del regolatore e far venire la cartuccia in posizione prossima all'uscita.

Lo stesso dicasi per la disgiunzione. Se questa viene fatta ad otturatore intieramente ritirato, bisogna di poi riordinare il pacchetto, far cioè rientrare la cartuccia che si trova presso l' apertura e ripiegare in avanti il becco del regolatore, ciò che non si può effettuare senza prima capovolgere la scatola.

L'unione del pacchetto alla parete della culatta è assicurata dallo scattare di un piuolo R a molla identico a quello della nostra sciabola-baionetta (Fig. 30ª, 31ª e 32ª). A detto piuolo, fisso al fucile, fa riscontro un'apposita sporgenza S preparata sotto al pacchetto, con intaglio obliquo *z*.

Il pacchetto, preparato per otto cartucce austriache modello 1877, pesa vuoto 200 *g* e carico 530 *g*. Il fucile costruito colla canna Werndl, Mod. 1873, pesa senza pacchetto 4,100 *kg* e col pacchetto da 4,300 a 4,630.

Questo sistema merita d'essere notato pei pregi seguenti: I larghi intagli aperti nei fianchi del pacchetto oltre ad alleggerirlo permettono di veder sempre quante cartucce si abbiano in pronto.

Il serbatoio può essere alimentato con tutta facilità tanto con una sola cartuccia quanto con molte, e così si può approfittare di qualunque pausa lunga o breve per rifornirlo.

Introducendo per l'alto una nuova cartuccia dopo ogni colpo sparato si può fare il fuoco a caricamento successivo sempre conservandosi pronti otto colpi per il fuoco a ripetizione.

Il passaggio a quest'ultima specie di fuoco si effettua senza bisogno di alcun movimento preparatorio e soltanto omettendo quelli per alimentare il serbatoio di colpo in colpo.

Il fuoco a caricamento successivo si può fare anche senza il pacchetto.

Le cartucce guidate lungo gli orli scendono sempre orizzontalmente e non subiscono alcuna deformazione per effetto del rinculo.

Vuolsi però notare che il pacchetto gravitante fuori dal piano di simmetria dell'arma adduce squilibrio e minore esattezza nel tiro, e che la grande sporgenza del pacchetto medesimo deve riuscire incomoda nei movimenti e deve obbligare a toglierlo e rimetterlo troppo frequentemente.

L'inventore ha preparato un modello simile a quello ora veduto, però col pacchetto a sinistra, e col suo solito estrattore robusto applicato alla destra del cilindro.

Mannlicher a pacchetto sopra il mezzo della culatta.

Quest'altro sistema realizza una ulteriore semplificazione. Il pacchetto collocato nel piano di simmetria dell'arma non

ha più bisogno nemmeno d' alcun organo per spingere le cartucce lateralmente ed è provveduto soltanto d' un regolatore molto semplice.

La scanalatura ed i risalti del cilindro sono volti verso l'alto ed il cilindro può così conservare il solito estrattore robusto applicato sulla destra.

Il pacchetto si incastra nell'apertura di culatta e si vincola con una molla *m* a nasello collocata sulla faccia anteriore. Verso il basso della faccia posteriore tiene imperniato il regolatore R il quale nella sua posizione ordinaria sporge col becco *b* nell'interno della scatola e fa contrasto alla discesa della cartuccia inferiore.

Nel chiudere la culatta l'otturatore, giunto al termine della sua corsa col risalato posteriore *r'* urta la coda *c* del regolatore e lo fa girare in modo che il becco *b* esce intieramente dal pacchetto. Allora la cartuccia inferiore cade sul fondo della scatola dove si trova la solita apertura sagomata ed a labbra elastiche: non può però sporgerne affatto perchè fra le labbra ora dette stanno compenetrate le generatrici superiori del cilindro e la cartuccia si appoggia su questo ultimo.

Quando poi, tirando indietro l'otturatore, il risalto anteriore *r* del cilindro urta a rovescio la coda del regolatore, questo ricade col becco entro il pacchetto e sollecitato da una apposita molla *n* va a premere sopra la cartuccia già caduta in basso obbligandola a disporsi ed a rimanere sporgente dall' apertura finchè il cilindro la urti e la conduca avanti nella camera.

Questa disposizione, ridotta così alla massima possibile semplicità, potrebbe oramai essere applicata non più a veri e propri serbatoi da distribuirsi in uno od al più in due esemplari per ogni fucile, ma all' intiero sistema d' impacchettamento delle munizioni.

Quest' arma è provveduta d'una doppia serie di linee di mira, date da due cursori mobili indipendenti l'uno dall'altro. Uno di questi è collocato sulla canna, a 17 *mm* a destra del piano di simmetria nella posizione ordinaria dell'alzo e può

scorrere verso l'alto: gli fa riscontro un mirino anteriore. L'altro è applicato ad una sporgenza ingrossata che fa risalto sulla destra della fascetta anteriore, è preparato a forma di mirino ed è mobile verso il basso. La prima serie di linee di mira serve per le distanze più brevi cioè fino ad 800 o 1000 passi: la seconda serie per le distanze maggiori.

Una inflessione meglio studiata dell'impugnatura e del calcio, e l'apposito mirino pei tiri alle maggiori elevazioni, hanno permesso di rendere più comodo e spedito il puntamento per le distanze brevi e di tener sempre il calcio alla spalla invece che sotto l'ascella anche nel puntamento per le grandi.

Mannlicher Mod. 1885 con otturatore a semplice movimento rettilineo e con pacchetto sotto alla culatta: adottato in Austria.

Come lo indica il titolo, questo fucile va notato per due caratteristiche diverse: l'una toccante il modo di costruzione dell'otturatore, l'altra le disposizioni per accelerare il fuoco.

Dopo i perfezionamenti che il Mannlicher aveva già introdotti nell'otturatore fino da quando ideava le varianti al tipo Kropatschek, perfezionamenti da lui conservati in tutti i modelli presentati di poi, volle tentare la soppressione dei movimenti per abbattere e rialzare il manubrio: e ció al doppio scopo di renderne il maneggio più semplice, più sollecito ed effettuabile nel fuoco accelerato anche tenendo sempre l'arma alla spalla. A quest'uopo, prendendo le mosse dall'otturatore testè ricordato, il quale ad imitazione del Vetterli si collegava colla culatta per mezzo delle due alette sporgenti dal tubetto-noce, l'autore si provò a collocare le due alette medesime sovra un pezzo intermedio foggiato a collare girevole e vincolato, mediante sporgenze e scanalature elicoidali, con un tubetto interno comandato dal manubrio. Il tubetto, guidato entro la codetta, non poteva fare che movimenti rettilinei e questi si trasformavano pel collare in movimenti rotatori i quali vincolavano o svincolavano le alette dell'otturatore da quelle della culatta.

Lasciata però questa via si provò a collocare direttamente sotto al cilindro un robusto puntello girevole, suscettibile di serrarsi al cilindro stesso o di scostarsene, e collegato mediante incastro ad una sporgenza a piano inclinato preparata sotto al tubetto. I movimenti di va e vieni del tubetto, conducendo fra il puntello ed il cilindro parti più o meno sporgenti del piano inclinato, obbligano il puntello medesimo a scostarsi o ad avvicinarsi; nel primo caso si forza entro un apposito alloggiamento preparato nel fondo della scatola di culatta e sostiene così l'otturatore durante lo sparo; nel secondo se ne svincola, quindi ne esce intieramente, e permette allora all'intiero otturatore di retrocedere.

Il fucile Mannlicher adottato recentemente in Austria ha l'otturatore costituito appunto secondo quest'ultimo concetto e va distinto colla denominazione di *Geradezug Gewehr* (*fucile a movimento rettilineo*).

Di quest'arma della quale si dicono già allestiti forse un centomila esemplari crediamo interessante dare qui una descrizione dettagliata facendola seguire da quegli apprezzamenti che ci sono suggeriti da un esame imparziale. Facciamo però astrazione dalla canna che sulle prime era la medesima del Werndl per la cartuccia Mod. 1877 e che ora si prepara al calibro di 8 *mm.*

Le fig. 37ª, 38ª, 39ª e 40ª danno un'idea dell'aspetto esterno dell'arma e delle disposizioni reciproche delle parti destinate alla chiusura, allo scatto e alla ripetizione: le figure rimanenti rappresentano le singole parti ora dette o qualche loro raggruppamento. Vediamo dapprima quali siano le particolarità o le varianti degne di nota che ciascuna delle parti medesime presenta, quindi in qual modo ciascuna agisca rispetto alle altre.

Nella *culatta* (Fig. 41ª, 42ª, 43ª, 44ª e 45ª), chiusa intieramente all'indietro come nel Vetterli e munita del congegno di scatto come nel Dreyse, nel Mauser e nel Gras, meritano speciale osservazione: *l' apertura principale ab* pel caricamento ordinario ad un colpo e per l'espulsione verso destra;

rettangolari, tiene imperniato trasversalmente sotto di se un *puntello* a forma di larga e robusta aletta nel cui interno è preparato un incastro con sezione a T aperto all'indietro e verso il cilindro: la parete che chiude al disotto l'incastro ha i suoi spigoli esterni *cc'* e *dd'*, specialmente il primo, sensibilmente arrotondati. Il cilindro medesimo presenta due lunghe scanalature laterali, una *mn* a sinistra per il nasello *b* del ritegno d'arresto, l'altra *rs* a destra con due piccole finestrelle *t* ed *u*, per l'estrattore; presenta inoltre nella parte prismatica una fenditura *a''a'' b''b''* volta al basso e di ampiezza eguale a quella prodotta per l'incastro a T fra le opposte labbra *a'a'* e *b'b'* del puntello. La parete sinistra del cilindro è attraversata da una *vite prigioniera v* la quale restringe con un leggiero spianamento la luce di passaggio per l'asta del percussore.

Il *grano a vite* (Fig. 52ª e 53ª) è smentato verso il basso ed è intagliato sulla destra dove agisce la testa dell'estrattore.

Il *percussore* (Fig. 55ª) presenta un collare anteriore di appoggio alla molla spirale, uno spianamento lungo l'asta destinato a scorrere sulla vite prigioniera *v* e ad impedire qualunque movimento di rotazione entro al cilindro, infine l'avvitatura di coda per l'aletta di scatto.

Il *tubetto a manubrio* (Fig. 56ª, 57ª.... 60ª) cavo nell'interno e spaccato verso l'indietro per dar passaggio al percussore ed all'aletta di scatto, si infila entro l'estremità posteriore del cilindro. Fanno corpo col tubetto un *nasello a cuneo* sporgente verso il basso ed una *testa* posteriore cilindro-prismatica con manubrio. Nel nasello a cuneo, preparato con sezione a T analoga a quella dell'incastro aperto entro il puntello, si notano due le *costole a a b b* divergenti dal tubetto secondo un percorso a lievissima curvatura ed il *risalto e* della superficie inferiore. Nella testa si osserva un largo alloggiamento *m* verso il lato sinistro, a contorno circolare, per la rosetta di sicurezza. Sulla destra della parte cilindrica v'è un leggiero *spianamento n o*, terminante all'innanzi con una smentatura ed all'indietro con una piccola cavità a fianchi inclinati, destinato a regolare le funzioni della coda dell'estrattore.

e per comprimerli in basso di quanto occorre. E serve bene tanto se è unito al fucile che si tiene col calcio a terra, quanto se ne è disgiunto ed appoggiato p. e. su di una tavola, perchè in questo caso il bocchino gli offre una base sufficente.

L'esame del modo d'agire di queste parti della chiusura fra loro e rispetto alla culatta, permette di rilevare che:

1°. La molla spirale tende a tenere il tubetto sempre addentrato nel cilindro (Fig. 63ª).

2°. Le corse di va e vieni del tubetto si trasformano, rispetto al puntello, in movimenti rotatori che lo abbassano o lo rialzano, scostandolo o riavvicinandolo al corpo del cilindro.

3°. Allorchè nell'incastro del puntello sta addentrata la sola parte del nasello a cuneo che si trova sul dinanzi del del risalto *e*, il puntello medesimo ha giuoco intorno alle costole *aa* e *bb* e può combaciare col cilindro o scostarsene lievemente.

4°. Perciò il puntello non può essere ripiegato intieramente sotto al cilindro a prolungare con regolarita verso il basso le forme prismatico-rettangolari di quest'ultimo come si vede nelle figure 37ª e 64ª, se non quando il risalto *e* del nasello si trova fuori dall'incastro.

5°. Quando il risalto *e* è fuori dall'incastro e contro al puntello la base anteriore del tubetto si trova ritirata dietro al risalto *r* dell'estrattore penetrato per l'incastro *u* nel cilindro, e le si appoggia contro. Se pertanto si tiene serrato il puntello sotto all'otturatore, il tubetto trova nei due risalti ora ricordati due ostacoli i quali gli impediscono di forzarsi col nasello a cuneo entro l'incastro.

6°. La corsia della culatta entro cui si introduce l'otturatore ha una sezione (Fig. 42ª) corrispondente appunto a quella del cilindro col puntello raccolto (Fig. 47ª): i due ostacoli testè menzionati impediscono perciò che mentre si spinge innanzi l'otturatore venga spostato prematuramente in basso il puntello e si inceppi il sistema forzandosi il cilindro fra il fondo ed il cielo della corsia. Vuolsi però qui osservare che l'operazione di introdurre l'otturatore nella culatta, possibile soltanto quando si riesca a vincere gli sforzi della

molla spirale, a spostare lateralmente il ritegno d'arresto ed a tenere il puntello ben serrato sotto al cilindro, presenta una certa difficoltà.

Nell'atto della chiusura l'otturatore corre disposto come si vede nella fig. 64ª fino a che la testa dell'estrattore urti contro il piano inclinato dell'incastro nella canna. In questo momento, nel quale se la chiusura si fa con lentezza si produce una lievissima sosta, il puntello è giunto al disopra dello spacco *ef* della culatta e, mercè la lieve libertà di giuoco menzionata al precedente alinea 3º, comincia ad addentrarvisi, facilitato in ciò, non solo dalla forma svasata dello spacco, ma anche dagli arrotondamenti degli opposti spigoli *ee* (Fig. 50ª), ed *ff* (Fig. 45ª). La pressione continuata sul manubrio e l'azione della molla spirale fanno allora penetrare il risalto *e* del nasello nell'incastro, la smentatura *n* del dinanzi del tubetto sotto al risalto *r* della coda dell'estrattore, e la testa di quest'ultimo entro l'incastro inclinato della canna. Si arresta allora il cilindro non assestato definitivamente ed il tubetto continua per brevissimo tratto la sua corsa finchè il dente di scatto ferma il percussore. Da questo punto in avanti il tubetto non è più sollecitato dalla molla spirale ed obbedisce alla sola pressione della mano. Esso avanza ancora per tutto lo spazio lungo cui dovrà correre l'aletta del percussore quando si farà scattare, e durante quest'ultima parte del suo movimento comprime in basso definitivamente il puntello: l'inclinazione delle opposte facce lungo le quali si stabilisce il contrasto del puntello medesimo entro lo spacco della culatta obbliga il cilindro ad avanzare lievemente e ad assestarsi con leggiero forzamento sul fondello della cartuccia. Per dare stabilità a quest'ultima disposizione di parti, sulla quale è basata tutta la sicurezza nello sparo, il tubetto giunto al termine della sua corsa presenta la cavità *o* al risalto *r* della coda dell'estrattore il quale vi si annida.

Nell'atto dell'apertura accadono funzioni inverse. Smuovendo il manubrio all'indietro (Fig. 40ª) si smuove il p tello dalla sua posizione forzata e lo si rialza: la spirale preme sul fondo del cilindro tenta subito di strappare q

st'ultimo ed il bossolo: la coda dell'estrattore costretta ad alzarsi per uscire dalla cavità del tubetto fa sì che la testa dell'estrattore si forzi più vivamente sul bossolo stesso durante lo smuovimento iniziale: ultimato il sollevamento del puntello tutto l'otturatore retrocede finchè non incontri il nasello del ritegno d'arresto: entrano allora in azione i due risalti i quali si oppongono a che il tubetto rientri nel cilindro e nel puntello ad inceppare il sistema.

Durante questa corsa la testa dell'estrattore comprime continuamente e con forza l'orlo del bossolo verso sinistra sviluppando molto attrito fra questo e la culatta e sollecitandolo a capovolgersi: ed il capovolgimento accade con vivacità non appena uscita dall'orifizio della camera la bocca del bossolo medesimo.

Fin qui per le funzioni della chiusura, dello scatto e della estrazione.

Per le funzioni del caricamento accelerato e della ripetizione, si potrebbe dire che l'arma rappresenti in certa guisa un passo indietro rispetto alla progressione di tentativi che già abbiamo veduto, poichè rievoca il serbatoio fisso; ma lo rievoca con una felicissima disposizione nell'impacchettamento delle cartucce, per cui nell'insieme offre un sentito progresso su tutti i tentativi precedenti.

Il serbatoio (Fig. 37ª e 39ª) è costituito da una scatola di lamiera disposta entro la fenditura della cassa sotto alla culatta e sporgente, con forme raccolte e non incomode, sul dinanzi del guardamano col quale fa corpo. È tenuto fisso alla culatta dalle due medesime viti P e Q che collegano quest'ultimo alla cassa. Nel suo interno si osservano: la parete mn svasata, la quale è disposta sul prolungamento del nasello svasato h della culatta e forma con questo una cunetta di appoggio per le punte delle pallottole; il *mollone* ad Ω annidato sul dinanzi della parete mn ora detta; *la leva snodata* opq con molletta interna, che riceve moto dal mollone ad Ω e spinge il braccio pq a rialzarsi continuamente con disposizione quasi orizzontale entro il serbatoio; finalmente la *leva d'arresto e d'espulsione* rs con molletta posteriore, la

mollone compresso e contrastando contro la cartuccia inferiore, tende a ricacciare in alto il sistema. Se infatti, premendo sul bottone filettato r si fa ritirare il nasello s, il pacchetto è spinto violentemente in alto fuori dall'apertura di culatta.

Dopo introdotto il pacchetto la prima cartuccia rimane col fondello lievemente sporgente dinanzi al grano del cilindro; è perciò presa dall'otturatore nell'atto della chiusura e condotta avanti verso la camera. Questa cartuccia appena sgusciata fuori dalle labbra superiori della custodia salta in su per la spinta datale dalla seconda cartuccia che viene a prendere il suo posto e si assesta bene scorrendo coll'orlo del fondello sotto all'arrotondamento preparato dietro il becco dell'estrattore.

Quando l'otturatore porta innanzi l'ultima cartuccia viene a mancare qualsiasi appoggio anche alle labbra superiori della custodia: agisce allora la leva posteriore rs la quale, sollecitata dalla sua molletta a cacciarsi col becco s entro il serbatoio, spinge la custodia all'ingiù. Questa esce così per l'apertura vu e ne esce con movimento vibrato, avvertendo col rumore della caduta che il serbatoio è rimasto vuoto, e lasciando sgombro intieramente quest' ultimo per ricevere, senza bisogno d'alcun movimento preparatorio, un altro pacchetto.

Come si vede, l'arma non può essere usata a caricamento semplice conservando il serbatoio carico.

Quando il fucile è carico lo si mette in posizione di sicurezza rialzando il bottone filettato dell' apposita rosetta, la quale cacciandosi dinanzi all'aletta di scatto la fa retrocedere distaccandola dal dente di scatto.

Questa rosetta serve però anche allo scopo di imprigionare il tubetto entro il cilindro; e perciò dev'essee sempre fatta girare, quando non si fa fuoco, sia l'arma carica o scarica, sia il percussore armato o disarmato. Se si trascurasse quest'avvertenza un semplice urto longitudinale sul manubrio potrebbe aprire il congegno.

Incominciamo da ciò che si riferisce alla chiusura.

Qui vorremmo lodare, e senza riserbo, la semplificazione nei movimenti dell'otturatore intesa a render possibile la esecuzione non interrotta del fuoco senza toglier l'arma dalla spalla. Ma per ottenerla sono state troppo sacrificate le condizioni che garantiscono la sicurezza stessa della chiusura e le altre funzioni principali del sistema: e la disposizione di organi che n'è risultata non ci dovrebbe certamente incoraggiare ad imitarla.

Invece delle pregevoli prerogative dell'otturatore Vetterli, che il Mannlicher aveva già procacciate nei precedenti suoi modelli e che, come vedemmo, aveva cercato di conservare anche nei primi tentativi per *una chiusura a sola corsa longitudinale*, abbiamo qui un otturatore al quale si debbono obbiettare le mende seguenti:

1°, ***ha bisogno di un punto d'appoggio con speciale sporgenza per essere composto e disfatto:*** tale punto d'appoggio è bensì preparato sull'arma, ma in ogni modo questa necessità è un vincolo del quale l'otturatore Vetterli va esente;

2°, ***non facilita e non garantisce lo smuovimento iniziale del bossolo dopo lo sparo:*** infatti qui, all'infuori d'un concorso affatto incalcolabile della molla spirale, non si dispone d'alcun movimento di rotazione nè d'alcun braccio di leva che permettano di vincere le sensibili resistenze iniziali del bossolo con sforzo moltiplicato: tutto è lasciato perciò alle strappate longitudinali della mano e sappiamo per prova quanto siano queste inefficaci non appena i bossoli vadano soggetti a dilatazioni considerevoli od a rotture. E per certo la riduzione del calibro rievoca ora tutte le difficoltà inerenti al buon funzionamento dei bossoli medesimi;

3°, ***la sua forza viva di percossa è sensibilmente affievolita:*** a parità approssimativa di massa nel percussore la forza sviluppata e la velocità impressa dalla molla spirale sono qui sensibilmente inferiori che nel Vetterli: il valore $\frac{1}{2}mv^2$ è dunque scemato d'assai. È bensì vero che le disposizioni

per la sicurezza e pel succedersi delle cartucce nel serbatoio escludono la possibilità di urti diretti sulle cassule durante le funzioni interne dell'arma, per cui si possono preparare inneschi relativamente più sensibili. Crediamo però sia miglior partito disporre di una percossa più energica la quale permette di allestire munizioni meno pericolose e garantisce sempre di scatti a vuoto meno frequenti anche in cartucce confezionate di fretta nei frangenti di guerra;

4°, *il suo modo di costruzione, ad appoggio non simmetrico entro la culatta ed a tubetto instabile dietro al cilindro, rende necessari aggiustamenti studiati e lo fa andar soggetto a facili inceppamenti*: la bella prerogativa dell'otturatore a doppio appoggio, di poter essere allestito con diametri sensibilmente inferiori a quelli della culatta e di risultare perciò largamente indipendente dall'azione delle fecce, del polverio, della sabbia ecc., è qui intieramente perduta. Inoltre la obliquità data al risalto inferiore del tubetto e la smentatura dell'opposto spigolo del puntello, necessarie perchè possa completarsi vivamente la chiusura, rendono il tubetto assai instabile rispetto al cilindro quando l'otturatore è ritirato. Tale instabilità, che è la cagione prima se la riapplicazione dell'otturatore riesce così malagevole come abbiamo osservato, adduce alla sua volta nuovo bisogno di aggiustamento rigoroso fra le parti della chiusura. Per tutti questi motivi il giuoco lasciato fra l'otturatore e la culatta è piccolissimo, ed i movimenti del primo non possono essere, e tanto meno potrebbero conservarsi, così liberi e facili come sarebbe d'uopo per poterli eseguire tenendo l'arma rialzata alla spalla. Anzi deve bastare l'interposizione di qualche granello di sabbia o di qualche corpuscolo estraneo per arrestarli;

5°, *la chiusura della culatta nello sparo è meno garantita che con qualsiasi altro sistema d'otturatore*: tutta sicurezza circa questa funzione essenziale del conge[illegible] riposa sulla immobilità assoluta del tubetto. Questo p[illegible] però, inerte appunto lungo il percorso al quale corrisp[illegible] l'assestamento del puntello entro lo spacco, e perciò

esposto a seguire indifferentemente spinte occasionali in qualsiasi verso, è tenuto a sito dal solo contrasto del risalto dell'estrattore penetrato entro la cavità praticata nella parete destra del tubetto medesimo. Senonchè, tale cavità è pochissimo profonda; la sua parete anteriore è preparata a piano inclinato facilmente sormontabile; il risalto dell'estrattore è a spigoli smussati; la lamina di coda di quest'ultimo che dovrebbe tenervelo forzato è lunga e potrà talvolta essere indebolita; fecce raccoltesi nella cavità potranno contribuire a togliere efficacia al collegamento. Non ci sembra improbabile che sotto le scosse del rinculo e del contraccolpo che vi tien dietro, le vibrazioni di tutte le parti ma specialmente quelle della coda dell'estrattore e la facile mobilità del tubetto occasionino lo svincolarsi di quest'ultimo e l'aprirsi spontaneo della culatta.

6°, *la rosetta di sicurezza non allenta la molla spirale ma la comprime maggiormente:* la rosetta è molto comoda a maneggiarsi ma, come si vede, non agisce nel modo migliore.

A queste mende, taluna delle quali è secondo noi di molto peso, il sistema di chiusura in esame unisce pregi meritevoli d'essere rilevati, quali sono il limitato numero di parti che lo compongono, la relativa semplicità di costruzione, e sovrattutto l'energia dell'espulsione ottenuta per solo effetto dell'estrattore.

Passando ora a ciò che si riferisce alla ripetizione, dobbiamo riconoscere come titoli che scemano forse il valore del sistema:

1°, la impossibilità di conservar carico il serbatoio quando si agisce a caricamento successivo;

2°, la impossibilità di gettar cartucce sciolte nel serbatoio medesimo per prepararsi in fretta a lanciare due o tre colpi invece di uno mentre si agisce nello stesso modo ora detto;

3°, la scelta meno felice del sistema di molle, di cui la principale, quella ad Ω, è per la sua forma fra le più facili a spezzarsi;

chek;

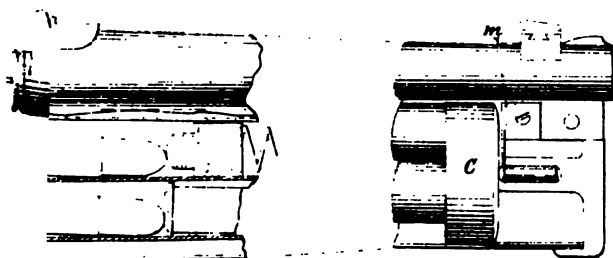



Fig. 6ª

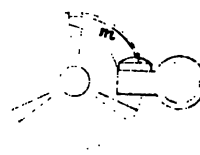



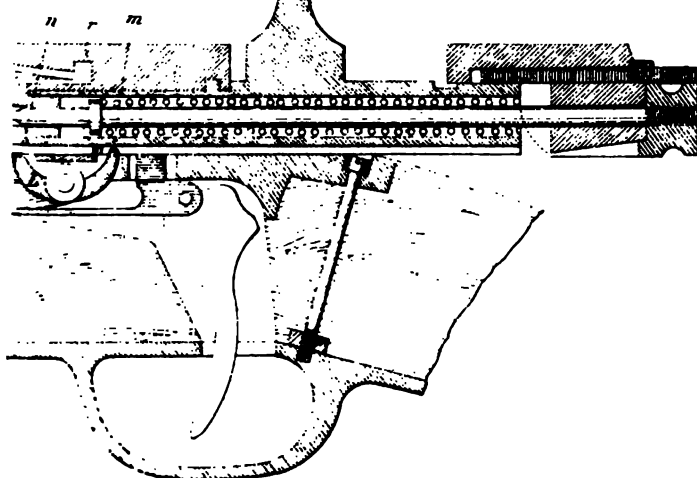
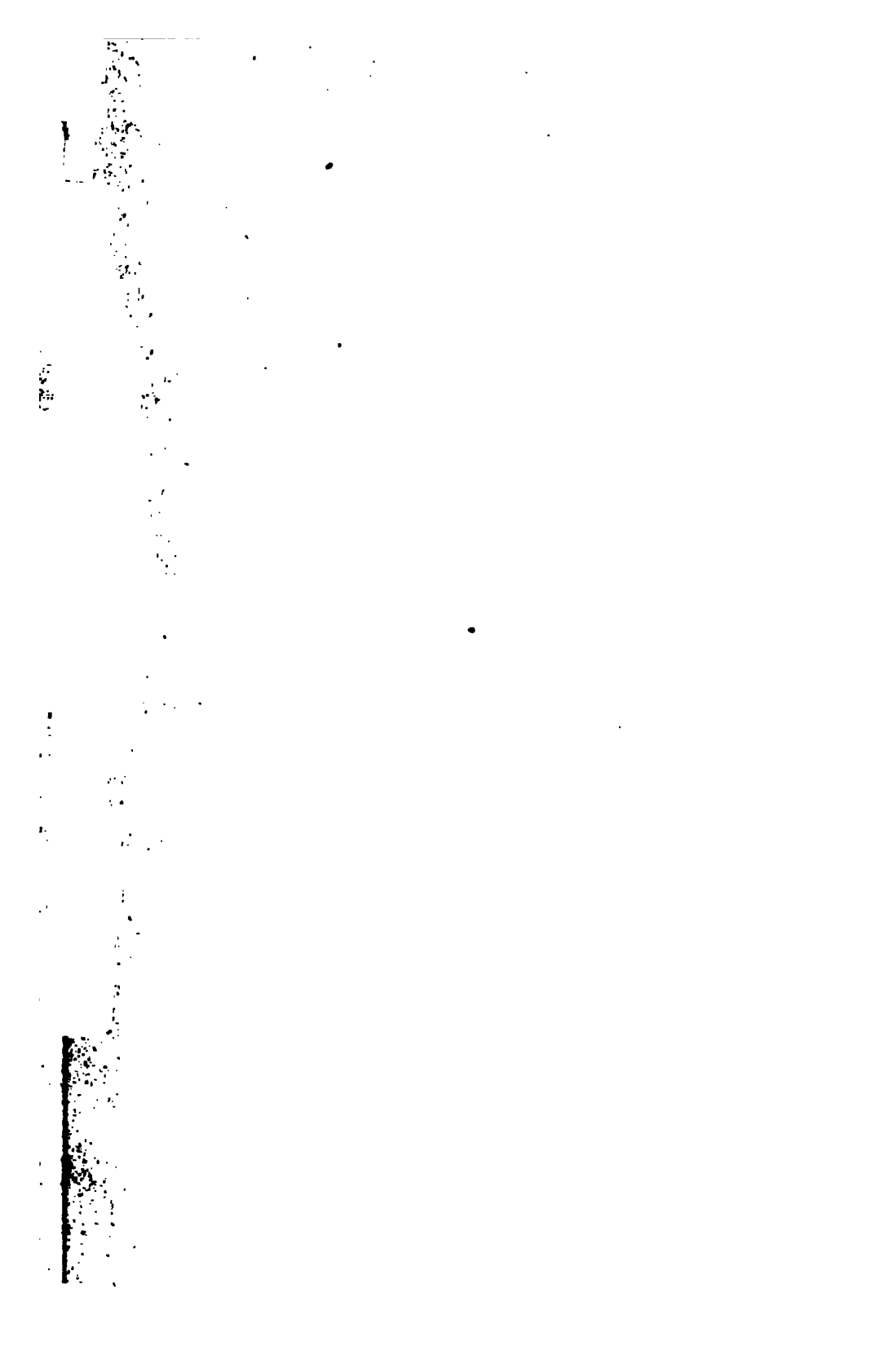
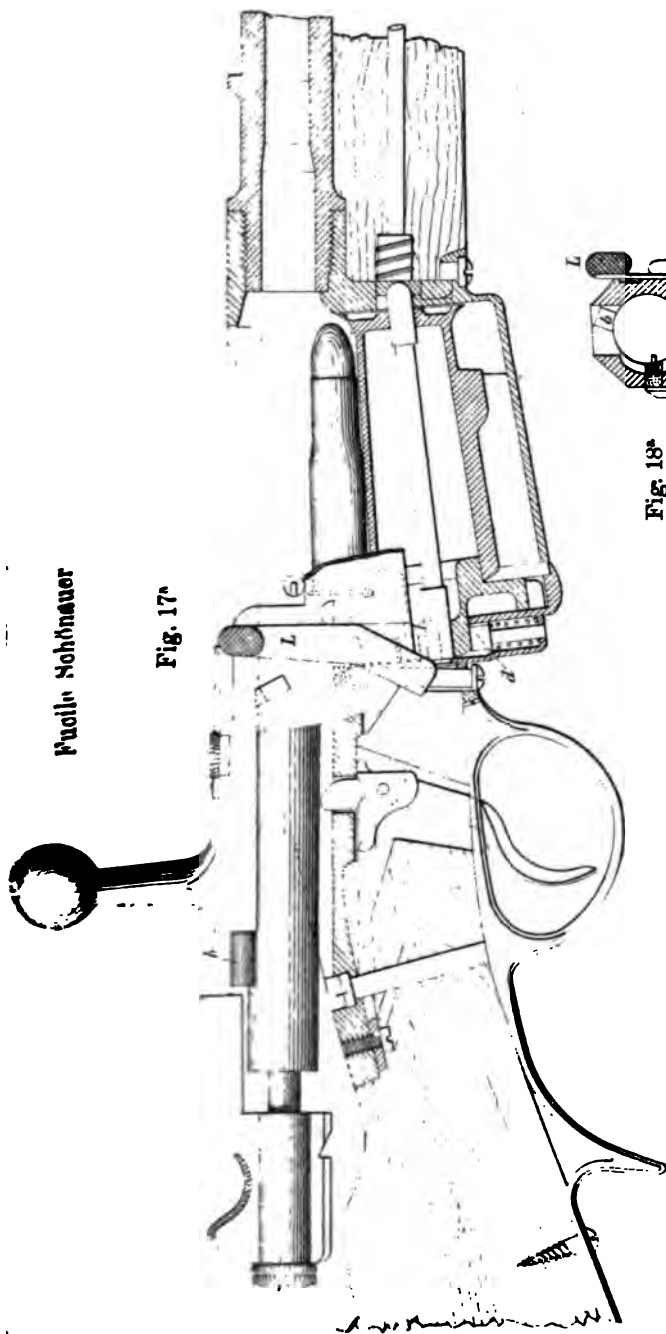
Fig. 8ª

Fucile Schönauer

Fig. 17ª

Fig. 18ª

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

Fucile Schulhof N. 1, Mod. 1882

Fig. 22ª

Fig. 23ª

Fig. 24ª

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

Fucile Schönauer
Fig. 17ª
b
L
d'
Fig. 18ª
L
b
n
c
c
d
a'
a
Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

Tav. 5ª

. fascio di tubi)

Fig. 20ª

ı pacchetto sotto alla culatta (⁄

⁼otto alla culatta (*Adottato in Austria*)

Fig. 42ª

sotto alla culatta (*Adottato in Austria*)

Fig. 42ª

A B

g

A

B

m

f

m

f

e

f

ortese lettore intenderà di leggieri che se ci siamo in-
a così diffusa discussione intorno all'arma nuova del-
:ito austriaco l'abbiamo fatto con intendimento, non
di critica intorno ad un fucile che dopo tutto è buono
ılizza un progresso sugli attuali, quanto per la spe-
a che nel concretare la nostra arma avvenire possiamo
ıntaggiarci delle caratteristiche che costituiscono un
gio reale e non impigliarci in quelle il cui valore è tut-
a molto discutibile se non anche negativo.

(Continua).

I. V.

IL CANALE NAVIGABILE

FRA LA RADA ED IL MARE PICCOLO DI TARA

Alla costituzione del regno d'Italia, le prime cure
nuovo Stato furono rivolte a consolidare la grande c
nazionale del nostro risorgimento; epperò dal lato mil
s'incominciò ad escogitare i mezzi tendenti a predispo
valida difesa il territorio italiano.

Parte importantissima della difesa generale, per la c
gurazione geografica della patria nostra, è stata semp
marittima; la quale sopratutto, deve ritrarre la sua effi
dalla potenza dell'armata. Ne deriva che uno dei pr
pali studî per difendere il nostro esteso confine sul r
è quello che si riferisce agli stabilimenti militari marit
comecchè indispensabili per servire di rifugio e di base
operazioni delle navi da guerra.

Al qual fine, ritenendosi sufficiente per il Tirreno
senale della Spezia e per l'Adriatico quello di Venezia
quale si prevedeva la riunione al nuovo Regno in
epoca non molto lontana, restava a provvedersi, nei p
tempi del nostro risorgimento nazionale, per il mare J
ed in genere per i mari a mezzogiorno della penisola

Pertanto, verso la fine del 1864, dal Ministero della
rina venne nominata una commissione speciale incar
di studiare e scegliere, lungo le coste meridionali dello S
quella località che risultasse acconcia ad uno stabilim
militare marittimo, laddove l'arsenale esistente in Na
non rispondeva più allo scopo, non riunendo completam
i requisiti richiesti per un nuovo stabilimento, i quali e

1°. Favorevoli condizioni locali circa l'estensione e la bontà dell'ancoraggio; la facilità delle edificazioni, la salubrità dell'aria, e la relativa sicurezza dagli attacchi nemici;

2°. Posizione favorevole e comoda per sorvegliare le coste meridionali del Regno;

3°. Posizione non troppo staccata dal sistema generale terrestre della difesa dello Stato, onde le truppe destinate a difendere il nuovo stabilimento non avessero a trovarsi abbandonate a loro stesse, ma la loro azione fosse invece collegata alla difesa generale del Regno;

4°. Posizione da non incagliare il commercio locale.

La sunnominata commissione visitò la rada di Baja il seno di Castellammare, il porto di Messina, il porto di Siracusa, il porto di Augusta, la rada ed il mare interno di Taranto, la rada ed il porto di Brindisi, e quindi con sua deliberazione del 6 febbraio 1865 portò la sua scelta su Taranto siccome quella località la quale mentre contiene in se stessa tutti i requisiti per ricevere un vasto stabilimento militare marittimo, presenta gli essenziali vantaggi di essere collocata in posizione favorevole e comoda per sorvegliare le coste meridionali dello Stato; di non essere troppo staccata dal sistema generale di difesa del Regno, e di potere col tempo assumere uno sviluppo considerevole corrispondente alla importanza marittima della nazione.

Nella sua deliberazione accennò quale primo fra i lavori da eseguirsi in Taranto la formazione di un canale capace di prestarsi al passaggio delle maggiori navi da guerra dalla rada detta *mar grande* al mare interno detto *mar piccolo*.

Il mar grande di Taranto è una vasta insenatura posta all'estremità nord del gran golfo dello stesso nome, là dove la costa risvolta da nord verso sud-est; la quale insenatura ha una forma presso che circolare con 7 *km* di diametro, la di cui periferia è costituita dalle due rive del mare che a nord ed al sud-est fiancheggiano la città di Taranto, e da due isole le quali ad ovest ne limitano la imboccatura (Tav. 1ª).

le minori profondità sono nel secondo compartimento, in quello cioè verso levante detto la Piana, nel quale però vi ha per una gran parte il fondale pressochè uniforme di 9 *m.*

Qualora pertanto con un canale capace di dar passo alle maggiori navi da guerra si possa liberamente passare dal mar grande al mar piccolo, si avrà nel porto di Taranto cioè fra rada e mare piccolo una superficie atta all' ancoraggio di 2530 ettari con una profondità maggiore di 10 *m.*

E qui giova osservare che questa superficie di ancoraggio è, relativamente a quella di altri porti, assai vasta, mentre la rada di Tolone ha un simile ancoraggio su di 1300 ettari, quella di Cherbourg su di 655 ettari, quella di Marsiglia su di 410 e quella di Spezia compreso entro la diga, su di 2000 ettari.

Nell'anno 1865 il ministero della marina, fece intraprendere ampî studî di massima per la costruzione di un arsenale marittimo in Taranto, adottando per la ubicazione di questo stabilimento quella che era già stata segnalata dalla commissione sopra ricordata, siccome la più conveniente, e cioè lo spazio compreso nella insenatura di mare piccolo detta *Cala di S. Lucia*, posta lungo la costa sud di esso fra le punte dette del Pizzone e di S. Lucia, per uno sviluppo di circa 1800 *m.*

In quelli studî era compreso un progetto pel canale di comunicazione fra i due mari da attuarsi a levante della città.

Circostanze politiche e finanziarie furono cause che per per 17 anni, quanti ne trascorsero dal 1865 al 1882, non si potesse dare opera ad alcun lavoro per l'arsenale di Taranto. In questo frattempo furono riprese in esame le diverse parti del progetto del 1865, e specialmente quello del canale di comunicazione fra i due mari.

I due canali esistenti di Porta Napoli e di Porta Lecce nel 1865 erano ambidue attraversati da ponti in muratura ed avevano profondità appena adatte al passaggio di piccole barche, per modo che essendo occorso allora di far passare al servizio degli studî idrografici la piro-cannoniera « *Vin-*

per le grosse navi, sarebbe stato di molta minor spesa a Porta Napoli (appena la metà) che non a Porta Lecce.

Ma fino dai primi studî eseguiti nel 1865, apparvero non lievi gli inconvenienti del passaggio delle grosse navi per il canale di Porta Napoli.

E primi, benchè di minor importanza, si presentarono quelli relativi ai bisogni commerciali. L'attuale porto mercantile di Taranto è situato precisamente nel canale di Porta Napoli ed ivi sono i magazzini, la dogana, i ponti di sbarco, etc.; tutto lo specchio d'acqua avanti al ponte viene spesso occupato completamente dai bastimenti con le loro gomene o catene intrecciate in tutti i sensi. Ora facendosi il nuovo canale colà, l'attuale porto avrebbe dovuto essere abbandonato; è vero che si avrebbe potuto creare il nuovo porto mercantile in mare piccolo, dopo aperto il nuovo canale, ma ciò con spese non lievi, e nel frattempo il commercio si sarebbe trovato respinto violentemente fuori dalle sue vie, non senza gravissimo spostamento di interesse di cui la città avrebbe dovuto essere compensata.

Aggiungasi che la stazione ferroviaria è fuori di Porta Napoli, e se si fosse aperto il nuovo canale ivi presso, Taranto sarebbe stata separata dalla stazione ogni qualvolta pel passaggio delle navi fosse occorso di aprire il ponte; ed è tale il passaggio di carri, carrozze e pedoni sull' attuale ponte da far presentire quali inconvenienti ne avverrebbero da interruzioni anche momentanee del passaggio; inoltre è da considerarsi che l'apertura del passo a porta Napoli, scacciando il commercio dal porto attuale il mare piccolo sarebbe divenuto il solo porto di Taranto ed il ponte del nuovo passaggio avrebbe dovuto essere aperto per ogni legno che si fosse presentato sia mercantile sia da guerra; cioè parecchie volte al giorno specialmente quando pel nuovo arsenale il porto di Taranto avesse preso maggior sviluppo dell'attuale.

Ma più di tutto si opposero all'apertura del nuovo canale a Porta Napoli le considerazioni tecniche marinaresche, giacchè il nuovo canale avrebbe avuto il doppio svantaggio

continui interrimenti, come chiaro apparisce dalla forma del fondo del mare in quella località.

Le sovra accennate considerazioni marinaresche con ampia esposizione tecnica sviluppate nel 1874 in una memoria del sig. ammiraglio de S. Bon, diedero occasione al Consiglio superiore di marina di pronunziarsi (1) definitivamente in modo favorevole all'apertura del nuovo canale di comunicazione fra i due mari, a levante della città, nel sito del canale detto di Porta Lecce.

Circa alla larghezza del nuovo canale il consiglio superiore di marina in sua seduta 26 febbraio 1874, osservò che questa via di comunicazione marittima non è da ritenersi come l'entrata di una darsena, ma invece quale lo è infatti, l'accesso ad un porto militare e quindi che deve avere tutte le possibili facilitazioni che sono necessarie per il libero e pronto ingresso sotto vapore alle più grosse navi da guerra, stabili quindi doversi avere per esso una larghezza minima di 50 *m* e preferibilmente di 60.

Su queste basi furono successivamente compilati diversi studi in occasione della presentazione al Parlamento di varî progetti di legge, che senza alcun esito si susseguirono dal 1874 al 1881, fino a che essendo stata sanzionata il 29 giugno 1882, una legge sull'ordinamento degli arsenali, nella quale era assegnata per i lavori di primo impianto dell'arsenale di Taranto la somma di L. 9,300,000, gli studî fatti dal 1865 al 1881 incominciarono a passare nel campo pratico.

E così sul finire del 1882 e nei primi mesi del 1883, la direzione straordinaria del genio militare di Taranto diede opera allo studio particolareggiato dei varî lavori da eseguirsi in base alla precitata legge e primo fra essi a quello per la formazione del canale di navigazione fra la rada ed il mare interno di Taranto nella stabilita posizione ad oriente dell'antica città e precisamente lungo il lato orientale delle antiche fortificazioni; le quali terminano a sud col castello

(1) Verbale della seduta del Consiglio superiore di marina del 10 aprile 1874.

S. Angelo; opera iniziata dal re di Napoli Ferdinando d'Aragona, verso la fine del decimo quinto secolo a difesa delle continue scorrerie che in quell'epoca i turchi facevano lungo le sponde delle penisole Salentine e Calabra, devastando e rubando tuttociò che incontravano, e minacciando, come già avevano fatto in Grecia, una generale invasione dell'Italia. Si è detta iniziata non perchè l'opera allora rimanesse incompleta, ma perchè la primitiva forma del castello era quadrilatera, con agli angoli le quattro torri tuttora esistenti; mentre la quinta torre, ora demolita per far posto alla spalla occidentale del nuovo ponte in ferro, fu costrutta insieme alla cinta, fiancheggiata da torri, che completava a nord il fronte che si descrive, sotto il regno di Filippo II di Spagna, verso la fine del sedicesimo secolo.

All'esterno dello specificato fronte fortificato correva, come ostacolo, un fosso di varia larghezza e profondità, incominciato con limitate dimensioni da Ferdinando d'Aragona, insieme alla prima parte del castello; di poi approfondito ed ampliato sotto il regno di Filippo II, contemporaneamente alla costruzione della cinta e della quinta torre del castello.

A nord dell' oradetta torre, ossia fra il castello e la cinta, vi era la porta detta di Lecce, allo esterno della quale, per superare il fosso ricordato v'era un ponte in muratura costrutto da Carlo III nel 1755, epoca in cui si fecero dei restauri ai muri dell'allora esistente canale. Prima di questo ponte per entrare in città si attraversava il castello passando dalle porte che ancora si osservano alle cortine orientale ed occidentale; per la quale ultima oggidì si entra nel castello.

Il nuovo canale in massima potrebbe definirsi come l'ampliamento del fosso esistente innanzi le abolite vetuste fortificazioni, ad oriente della città; ma la rilevante importanza dell'odierno canale, lo deve far considerare, come opera del tutto nuova, non avendo occupato del preesistente fosso che piccola parte in planimetria.

Fin dal 1869 Taranto, guidata da un piano regolatore, incominciò ad estendersi fuori dell'antica cinta. D'allora in

poi, specialmente nell'ultimo lustro, la città nuova o Borgo ad oriente della vecchia città, andò sensibilmente aumentando di fabbricati; cosicchè allorquando nel 1882 si studiò il nuovo canale, il suo andamento si dovette subordinare alle fabbriche di recente elevate, e l'asse della grandiosa opera in progetto, si stabilì parallela alla prima linea di fabbricati prospicienti l'antica città; e ciò quantunque siffatta direzione riuscisse poco conciliabile col mantenimento delle antiche fortificazioni; infatti si dovettero demolire le torri ed i tratti di cinta più settentrionali, per quel tanto richiesto dalla parte acquea del canale e delle fiancheggianti banchine. Nella guisa indicata l'asse del canale con andamento sud-nord appoggia di circa 13° verso levante (Tav. 2ª).

Il canale navigabile che si andrà descrivendo, alla data della presente memoria, non è completato, ma per facilità di esposizione lo si suppone tale, tanto più che non molto resta per dirsi completo, specialmente se si fa eccezione di quanto riguarda il suo fondo, che avrà la profondità definitiva di 12,00 *m* sotto il livello del mare verso la fine del 1888.

Il canale ha la lunghezza complessiva di circa 810,00 *m*, la quale resta determinata dalla distanza delle curve sottomarine alla quota — 12,00, in corrispondenza delle due imboccature.

Nel canale vanno distinte tre parti: quella di mezzo, lunga 380,00 *m* è la principale; essa è fiancheggiata da banchine e da alte sponde, comecchè ricavata nell' istmo fra l'antica città ed il continente. Le altre due parti sono susseguenti una a sud, cioè nella rada, lunga 280,00 *m*, e l'altra a nord, nel mare piccolo, lunga 150,00 *m*.

Le due parti estreme ora dette non presentano alcun che di speciale: sono dei tagli fatti nei fondi prossimi alle spiagge, per ottenere la profondità di 12,00 *m* sotto al livello medio del mare. Le loro sezioni, a partire dal rispettivo attacco alla parte di mezzo, cioè a partire dalle imboccature costituite dalle banchine, hanno una larghezza sempre più ampia a misura che escono al largo; per tal modo queste parti estreme sono formate a ventagli per agevolare l'ingresso dei

bastimenti nel canale propriamente detto, cioè nell'interno delle parti fiancheggiate da banchine.

La banchina sul lato orientale ha la larghezza costante di 6,00 *m* e corre lungo il piede del muro di rivestimento della sponda alta.

La banchina sul lato occidentale è di larghezza variabile fra i 5,50 *m* come minimo e 20,00 *m* come massimo, in corrispondenza della cortina del castello.

Le banchine sono sostenute verso il canale da muri di sponda i quali, a 150 *m* circa dalla imboccatura sud, formano corpo con le spalle che reggono il nuovo ponte girevole in ferro costrutto in sostituzione di quello in muratura sopra accennato; però le dette spalle, pur avanzandosi nel canale oltre le linee del ciglio dei muri di sponda, presentando degli ampii androni secondo l'andamento delle banchine, non le interrompono.

La distanza fra i cigli opposti dei muri di sponda è di 73,50 *m* per tutto il tratto a sud della spalla del ponte, e si mantiene tale per altri 140 *m* a partire dall'asse del ponte stesso; di poi i muri di sponda, tangenzialmente ai precedenti rettifili, si allontanano dall'asse del canale, ciascuno con tracciato simmetrico all'altro per rispetto al detto asse, descrivendo due curve con le convessità rivolte all'interno del canale; dopo 18, *m* di tale andamento di raccordo, lasciando un rientrante, i muri riprendono il loro parallelismo conservando fra i relativi cigli la distanza di 91 *m*, e con tale andamento continuano per circa altri 72 *m* fino all'estremo nord del canale murato.

Le banchine alle loro quattro estremità sono ripiegate a curva formando come delle ali alle due imboccature.

Vale anche ricordare che l'ala, all'estremo sud della banchina orientale, si protrae verso il largo di circa 100,00 *m* mediante una robusta scogliera, la quale è stata costrutta per riparare dagli interrimenti la prossima imboccatura del canale; interrimenti che potrebbero essere causati dal mare di girata che corrode la costa orientale della rada.

Le banchine presentano sulla loro lunghezza un numero conveniente di scalette di approdo, di cannoni e anelli di ormeggio.

I muri di sponda hanno il ciglio alla quota 1,20 sul livello medio del mare, le facce verso il canale, con l'inclinazione di 8 *cm* di base per un metro di altezza, scendono fino alla quota — 3,00, ove detti muri hanno una risega; mentre più in giù vi sono le loro fondazioni, le cui variate sezioni saranno descritte in seguito, facendo cenno della esecuzione dei lavori.

Dalla detta risega cioè dalla quota — 3,00 incomincia la parte subacqua del canale, non rivestita da murature. Tale risega presso al muro di sponda, alla quota — 3,00, corre longitudinalmente per ogni lato con larghezza di 1,16 *m*. Il fondo del canale o cunetta, alla quota — 12,00, ha una larghezza costante di 24,00 *m*; le facce si alzano dal fondo alla quota — 10,00 con inclinazione di 5,50 di base per 1 di altezza, quindi, alla oradetta quota, il canale ha una larghezza costante di 46 *m*; più in su fra le quote — 10 e — 3 le sponde del canale, pel tratto nord, ove i cigli opposti delle banchine sono più distanti fra loro, hanno una pendenza di 3 *m* per 1 di altezza; e pel resto del canale, ove le banchine sono più ravvicinate, la pendenza delle stesse facce, e fra le stesse quote, risulta di 1,75 *m* di base per 1 di altezza.

Le differenti pendenze delle sponde del canale fra la quota — 3,00 e la quota — 10, dipende dalla natura del terreno; infatti, nella parte meridionale del canale, trovandosi l'argilla compatta, quivi si è potuto adottare per le dette sponde una pendenza più sentita per rispetto a quella adottata nel tratto più a nord, ove l'argilla lascia il posto alla sabbia melmosa, che ha bisogno di maggior base per poterne trattenere le scarpate; con ciò, in conseguenza, resta altresì indicato il perchè dell'allargamento del canale sul tratto più settentrionale.

Il piano della città nuova ad oriente del canale può considerarsi pressochè alla quota — 12,50 quindi per tutto quel

il tratto curvo ve ne è un altro murato che comprende una scaletta, mercè la quale dalla strada alta si scende alla prossima spiaggia di mare piccolo. Più ad est della ricordata scaletta la muratura accenna pure alla continuazione di un rivestimento, nel senso normale all' asse del canale, per sistemare la divisione fra la strada rampa di spettanza della Regia marina, che dalla città scende alla banchina e l'altra ad essa parallela più in alto, che fronteggia la linea settentrionale dei nuovi fabbricati della città nuova. Anche questo lavoro riguardante l'abbellimento della città, sarà di competenza dell'amministrazione locale.

Ad occidente del canale il livello della antica città è alquanto più basso per rispetto alla sponda opposta. A nord dell'antico ponte nell'interno della vecchia cinta vi è una strada che scende verso nord fin quasi al livello del mare. Però questa pendenza del suolo della città non scorgesi dall'interno del canale, perchè mascherata degli avanzi delle antiche fortificazioni; solo è appariscente all'estremo settentrionale, ove sbocca la strada interna indietro descritta, per la quale si ha l'accesso carreggiabile sulla banchina occidentale.

Salvo piccole sistemazioni, nulla si è fatto fin qui per aggiustare definitivamente la sponda alta occidentale. Al certo non converrà lasciarla nell'attuale stato piuttosto disordinata. Sperasi che fra non molti anni, sia coi fondi che saranno assegnati per la manutenzione del canale, sia con assegni speciali, e con l'indispensabile concorso del municipio, trattandosi di bonificare l'attigua zona della città, si riesca a dare un assetto regolare anche a questa parte dell'opera.

A sud del nuovo ponte sarebbe opportuno tagliare l'appendice settentrionale del castello, in maniera da fargli riacquistare la sua primitiva forma quadrilatera, con torri ai quattro angoli. In tal caso bisognerebbe circuire il castello così ridotto, con un fosso acqueo in comunicazione con la rada da un estremo e con il canale navigabile dall'altro. Questo fosso manterrebbe il carattere all'antico mi-

rnale. Però si è utilizzata questa retrospalla, ricavandosi pianterreno, cioè al livello della banchina, degli ottimi agazzini; ed al piano superiore, anche dei magazzini alle rti mediane, e degli alloggi pei manovratori del ponte erso l'esterno.

Sotto il piano di appoggio del ponte, ciascuna spalla ha ue androni nel senso parallelo alle banchine. Gli androni che più sporgono verso il canale sono rinforzati con sottarchi in corrispondenza del cardine su cui girano le partite del ponte; sul quale cardine, o scudo metallico fisso, insiste la maggior parte del peso del ponte medesimo.

Gli androni più interni sono per dritto con le banchine; da questi si sale sulle piattaforme mediante scale interne praticate nei muri delle retrospalle. Esse scale a partire dal basso, dopo essersi internate con una sola branca nell'interno di ciascuna retrospalla, si dividono in due rami e vanno a sboccare sulla piattaforma in corrispondenza dei loro lati esterni a sud ed a nord. Le medesime scale per la spalla occidentale, servono per le entrate ai locali che, come più sopra si è detto, sono destinati ad alloggi dei manovratori del ponte, mentre si entra nei locali di mezzo al piano superiore della retrospalla occidentale, passando dalla piattaforma attigua.

Per praticare dietro le code del ponte quando questo è chiuso, ed allo scopo di visitarne i meccanismi, le parti curve delle retrospalle che vi corrispondono, hanno delle ampie nicchie, nelle quali si penetra da retrostanti apposite aperture.

Dalle piattaforme si sale ai piani stradali; ossia si passa dalla quota 8,80 alla quota 12,50 per mezzo di scale in ferro; delle quali se ne trovano due per ogni spalla, disposte simmetricamente all'asse del ponte, ciascuna innanzi ad uno sbocco della scala interna, che sale dal piano della banchina.

La sommità della retrospalla orientale trovasi a livello dell'attigua strada della città. Invece alla parte occidentale gli sbocchi delle vie della vecchia Taranto sono sottoposti all'ingresso del ponte; per la qual cosa, sul riempimento

Esecuzione dei lavori.

Scavi e demolizioni in asciutto.

I lavori per la formazione del canale navigabile furono affidati a diverse imprese. La prima che incominciò a lavorare fu quella degli scavi e demolizioni in asciutto; la quale pose mano nel settembre del 1883, con demolire tutte le parti in muratura fuori terra sul lato orientale dell'esistente canale. Indi a poco, non appena l'impresa assuntrice ebbe disponibile il materiale Decauville, s'incominciarono gli scavi di terra, a partire dall'estremo meridionale. Però, a previsione del maggior scavo da operarsi al posto della spalla orientale del nuovo ponte, ed in previsione del maggior tempo che avrebbe chiesto la esecuzione delle opere murarie, sia per la medesima spalla, sia per i muri di sponda della stessa parte, si ebbe in mira di riunire maggior numero di operai ai siti corrispondenti alle indicate opere. Il lavoro di scavo si dovette dividere in due sezioni, allo scopo di mantenere un masso di terra a guisa di grosso argine, su cui eravi la strada di accesso, dalla parte orientale, al ponte in muratura esistente. Le due zone distinte su cui operavano gli scavi, una a sud, l'altra a nord dell'antico ponte, erano riunite da un sottovia praticato nel grosso argine suddetto. Con l'abbassarsi degli scavi venivano anche demolite le murature che formavano i rivestimenti di controscarpa dell'antico fosso, e si demolivano altresì tutte le altre murature avanzi di antiche costruzioni, che man mano si incontravano negli scavi, fra i quali pochissimi di valore archeologico; al riguardo dei quali trascrivonsi le notizie ricevute dalla cortesia del professore cav. Luigi Viola, direttore del museo di Taranto; il quale nell'interesse del ministero della pubblica istruzione, per mezzo di guardie di antichità, assistette ai lavori di scavi pel canale, per come assiste a quelli per l'arsenale in costruzione.

« La moderna Taranto occupa il sito dell'antica acropoli,
« la cui estensione non è stato possibile conoscere per le
« grandi trasformazioni che ha subito il sottosuolo di questa
« località. Infatti in tutto lo sterro per l'ampliamento del
« canale non si è trovata traccia del muro che divideva la
« città antica dalla fortezza. Suppongo però che il fosso
« correva lungo il lato interno del fossato del castello e che
« il muro di difesa soprastava l'orlo di questo fossato; e
« lo desumo non solo dall'osservare che in quel sito il ter-
« reno si abbassava in modo da dare alla superficie dello
« scoglio la forma di tartaruga, ma anche dal conside-
« rare che il grande vallo non venne mai pienamente col-
« mato; sicchè quando nei tempi posteriori si dovette ese-
« guire l'escavazione sia pel canale sia pel fossato del castello
« credo che si traesse profitto dello scavo antico.

« Quando Annibale nell'anno 211 av. Cr. (543 di Roma)
« volle rendere difesa la città dall'acropoli, occupata dai
« romani, fu costretto a costruire un vallo parallelo all'esi-
« stente, ed un altro muro per dare sicurezza al vallo. Questa
« seconda costruzione in prossimità della prima era dalla
« parte del borgo.

« Quando il genio militare incominciò l'allargamento del
« canale si concepirono grandi speranze di scoperte archeo-
« logiche; giacchè tutto il lavoro si eseguiva nel sito ove
« trovavasi l'*agora tarantina* la quale doveva senza dubbio
« essere decorata da stupenda opera d'arte. Ma ben presto
« venne una amara disillusione, quel suolo era stato deva-
« stato nel tempo della costruzione del castello, allo scopo
« di estrarne la pietra da costruzione; e quasi tutto era
« sparso di cave più o meno profonde.

« Solo si potè constatare la esistenza di poche tombe di
« epoca romana, di un ossario e parecchie tombe di epoca
« cristiana senza alcun oggetto neppure di mediocre impor-
« tanza. In vicinanza poi del ponte distrutto si scoprirono
« gli avanzi di una cripta con dipinti a fresco ed iscrizioni
« del secolo XVI. I ruderi di un edifizio di epoca greca che
« rimontava al secolo quinto a. C. furono scoperti a pochi

« metri sul livello del mare piccolo. Erano cinque file di « grandi blocchi in carparo che correvano da settentrione « a mezzogiorno, in modo che formavano quattro grandi « corridoi. Ma nessuno indizio si potè avere dell'uso cui era « adibito ».

La stratificazione del masso da scavare era, come è nelle adiacenze, geologicamente, svariatissima. Per la maggior parte della lunghezza del canale, cioè per la parte a sud ove gli opposti muri di sponda delle banchine sono più ravvicinati, ad un primo strato di terra vegetale e di riempimento, succedeva uno strato di roccia tenera calcarea terrosa, detta di tufo carparo, di origine sedimentare conchiglifera, di color giallo-cromo più o meno carico; questo tufo va distinto dall'altro detto zuppigno che trovasi nelle vicinanze di Taranto, pure della stessa origine e costituzione, impiegato in queste regioni nelle fabbriche di minor importanza, per essere il carparo più duro e compatto, mentre lo zuppigno, di colore bianco, è più gentile e meno resistente. Al disotto del carparo trovasi l'argilla compattissima la quale si spinge in giù fino a profondità non mai scandagliata. Invece per la parte a nord corrispondente all'allargamento del canale, dopo un gran masso di riempimento succedeva la sabbia melmosa che pure si protraeva a grandissima profondità, ma andava purificandosi della melma a misura che si aumentava la profondità della giacitura. Il passaggio del sottosuolo dall'argilla alla sabbia avviene con un salto, e questo rapido passaggio non poteva non preoccupare al riguardo della stabilità delle fondazioni delle murature corrispondenti alla parte settentrionale del canale.

La parte rocciosa venne tagliata in maniera da ricavarne il più che possibile materiale utilizzabile alle nuove costruzioni del canale stesso; ed infatti, eccettuata la pietra da taglio, tutte le opere murarie furono eseguite con tufo carparo del sito, sotto diverse forme, cioè in piccoli conci, in pietrame ed anche in pietrisco per la formazione del calcestruzzo; ed inoltre, per l'esuberanza di detto materiale ai bisogni del posto, gran parte se ne usò nei primi lavori in muratura occorse alla cinta del nuovo arsenale.

Durante gli scavi, lungo il lato occidentale, andava lasciandosi il posto pei muri di rivestimento della sponda alta e delle banchine, e man mano che si scopriva il banco di roccia, su di esso si eseguivano parzialmente dei tratti di muri di rivestimento, che dovevano fare parte in seguito del muro di rivestimento della sponda alta, e che per allora sostenevano le terre sovrastanti il banco di roccia.

Nei primi mesi di lavoro si incominciò anche la demolizione della torre più settentrionale del castello e della torre più settentrionale della cinta sul mare piccolo. I detriti provenienti da queste demolizioni si deponevano nel fossato del castello, che esisteva là ove oggi si sono sistemate le strade di accesso alla imboccatura occidentale del nuovo ponte; mentre con la pietra grossa di queste come di altre demolizioni, si ordinò la costruzione di una scogliera nelle adiacenze del nuovo arsenale.

Per essere in grado di eseguire in asciutto il massimo lavoro sia di scavo, sia di fondazione delle opere murarie, necessitava impedire che le acque invadessero il cantiere non appena lo sterro si fosse spinto al disotto del livello del mare; ed importava altresì prosciugare l'antico fosso, onde vi si potesse dare un maggiore approfondimento tenendolo in asciutto; e con esso tenere in asciutto l'intera superficie del nuovo canale.

Per la qual cosa fu stabilito di eseguire due ture alle due imboccature dell'antico fosso.

La tura settentrionale fin dal principio occupò in acqua, con la sua lunghezza, pressocchè la larghezza dell'attuale canale. Per formarlo si incominciò a scavare lungo il tracciato della tura stessa; ma mai si rinveniva un fondo abbastanza buono da considerarsi impermeabile; finchè trovato uno strato di sabbia mediocremente consistente, alla profondità di 5,50 *m* sotto il livello del mare, si decise di costrurre due paratie fra loro parallele, secondo l'andamento della tura, nel cui risultante intervallo di 2 *m* si versò dell'argilla o terra argillosa proveniente da vicini scavi. La tura così formata venne poi ringrossata con riempimenti addossati ester-

namente alle paratie, fino a darle una grossezza in sommità capace da contenere una strada larga 7 *m*, da servire come passaggio provvisorio fra le due parti della città, allorchè, per la esigenza del lavoro, non si avrebbe potuto più differire la demolizione del ponte in muratura.

Verso il mar piccolo per difendere l'ora detto argine si dispose una linea di scogliera.

La tura meridionale occupò invece in acqua un piccolo tratto, quanto ne intercedeva fra la torre nord-est del castello e l'antico moletto che limitava ad est l'imboccatura meridionale dell'antico fosso. Per la parte in acqua fu necessaria la costruzione di due robuste paratie parallele, fra le quali, purgato il fondo della parte melmosa, si gettò un masso impermeabile di argilla, si demolì l'anzidetto moletto per la larghezza della tura, fino alla sua fondazione sull'argilla; e si scavò sulla spiaggia una trincea, in continuazione del primo accennato tratto di tura con profondità varia, fino a ragginngere l'argilla; ed in detta trincea si gettò anche un masso argilloso, in maniera che si ebbe un sistema di tura, parte fatta in acqua e parte fatta sulla spiaggia sabbiosa, che partendo dalle murature del castello, si potraeva ad est fin contro la sponda alta, per una lunghezza corrispondente a più della larghezza del nuovo canale.

Dalla parte del castello poi, la detta tura si completava con un risvolto, o mantelletto, che aderiva al piede della ricordata torre, a fine di completare la efficacia del sistema contro le infiltrazioni. Per mettere al riparo questa costruzione dal mare lungo di scirocco, mezzogiorno e libeccio, alla distanza di 40 *m* parallelamente ad essa, si gettò una scogliera con materiale proveniente dalle demolizioni; la quale scogliera fu più volte rifiorita perchè tirata giù dalle onde; e più volte quindi, in occasione di tempesta di mare rimase scoperta la tura ed il rispettivo mantelletto, e l'una e l'altro in varie simili circostanze, si dovettero rinforzare con puntelli esterni e con fasciature di robuste catene in ferro a più ordini.

Fu al principio di aprile 1884, che essendosi completate entrambe le ture, rimase imprigionata nell'antico fosso la rilevante quantità d'acqua di 25000 m^3 circa.

Ed allora, il giorno 7, essendosi già impiantato in prossimità della tura a mar grande, un macchinario con pompe, ricoverato in un locale coperto appositamente costrutto, si incominciò l'esaurimento, pel quale furono impiegate due locomobili una della forza di 10 cavalli-vapore che dava movimento a due pompe Letestù della complessiva portata di 108 m^3 ad ora; ed un'altra locomobile della forza di 15 cavalli vapore che dava movimento a 4 pompe centrifughe della portata complessiva di 378 m^3 all'ora, e in totale 486 m^3.

Però a causa delle infiltrazioni che non si poterono evitare interamente, su di uno specchio acqueo di 13600 m^2, all'incominciamento del prosciugare, non si aveva che un abbassamento di 25 *mm* per ora; ossia si aveva una diminuzione di acqua nel canale di circa 340 m^3 all'ora; questa quantità di prosciugamento, in prosieguo dell'operazione, diveniva sempre minore dappoichè a misura che il livello di acqua andava abbassandosi le infiltrazioni divenivano più prepotenti per lo accrescersi del battente dalla parte del mare.

Durante il prosciugamento si dovette di molto rinforzare la tura meridionale, la quale minacciava rovina perchè corrosa da forti vie d'acqua, che si manifestavano attraverso di essa, provenienti dalle fondazioni della torre sud-est del castello. Donde contro la paratia della tura, verso il canale, si apposero prima delle contro armature, puntellature, sbadacchi, catene; si tentò accecare le falle con sacchi a terra, ed in tanti altri modi; finalmente si decise di addossare alla ripetuta tura dalla parte del prosciugamento, un grosso masso di terra, che soddisfece abbastanza allo scopo.

Le pompe di esaurimento come è stato già detto, erano situate in prossimità della tura meridionale; l'estremo dei loro tubi di presa, si abbassò successivamente durante il prosciugamento, fino alla quota — 5,00 circa; pescavano entro un pozzo di raccoglimento verso il quale affluiva tutta

l'acqua a misura che, sempre più rimaneva scoverto il fondo del fosso; il quale restò totalmente in asciutto dopo circa 10 giorni di lavoro.

Non cessando, come è facile supporre, le infiltrazioni, le quali erano piuttosto sensibili sia da mare grande, attraverso le fondazioni del castello, non ostante i rinforzi ed i ringrossi fatti a quella tura, sia dalla parte di mare piccolo per essere la tura colà poggiata sopra uno inevitabile fondo sabbioso, si dovette mantenere buona parte dello impianto del macchinario per il prosciugamento, il quale in seguito, e per due anni, ora più, ora meno: di più con le alte maree, con mari grossi e con le piogge, fu sempre in azione, per rendere possibile il lavoro in asciutto.

Non appena prosciugato il fosso anche in esso incominciarono gli scavi ed incominciarono altresì le demolizioni di antiche murature rinvenute nello stesso sito, il tutto si mantenne successivamente sempre in asciutto, mediante un collettore longitudinale, che conduceva tutte le acque da Nord a sud al pozzo delle pompe, e nel collettore si scaricavano i fossetti laterali di scolo, che erano sempre tenuti in ordine da apposita squadra di operai.

Cade al proposito ricordare come le acque che sorgevano al piede della tura settentrionale, erano oltremodo fetide: mandavano un'insopportabile puzzo di putrido. A neutralizzare gli effetti di cotali miasmi non si risparmiarono spese, si fece da prima lo spandimento di calce viva, e di cloruro di calce, indi di carbone vegetale in polvere; di poi, specialmente di notte, si fecero dei grandi fuochi di fascine per rompere l'aria, aggiungendovi anche dello zolfo. Si provvide anche con il colmare i fossi di scolo con pietrame, affinchè attraverso i relativi interstizii potesse scorrere l'acqua infetta, senza essere colpita dal sole.

In più maniere si volle spiegare il fatto accennato; prevalse l'idea di sorgenti d'acque solforose; ma sembra più attendibile l'opinione che l'acqua d'infiltrazione, nell'attraversare un deposito di materie organiche in decomposizione, dovuto alla coltivazione dei crostacci, effettuata in quel posto

per lunghissimi anni, si saturasse di solfuri e corburi di cui erano caratteristiche i fetori che sviluppavansi nello ambiente.

I materiali di rifiuto provenienti dagli scavi, fin dal principio del lavoro si trasportavano e si scaricavano alla distanza di circa 1000 *m* dall' imboccatura nord del canale sopra un terreno, in vicinanza della spiaggia di mare piccolo, acquistato per tale scopo dall'impresa. Il trasporto era fatto con piccola ferrovia a scartamento di 50 *cm* sistema Decauville con carrelli in ferro della capacità di circa mezzo metro cubo tirati da cavalli o muli. Il percorso di questa ferrovia variò più volte a seconda delle disposizioni del lavoro, ed a seconda dell'altezza a cui si scavava. Nei primi tempi i carrelli uscivano dal cantiere da una porta in prossimità dell'accesso orientale dello antico ponte, ed andavano allo scarico per la via immediatamente a nord, e parallela, alla corrispondente all'asse del nuovo ponte.

In seguito l'uscita dal cantiere si spostò più volte verso settentrione, ed analogamente si spostarono i binari della ferrovia portatile; beninteso che quando l'uscita dal cantiere avveniva a nord dello esistente ponte in murutura, i treni pel trasporto del materiale di scavo eseguito nella zona a sud, passavano sotto al cavalcavia già menzionato. I materiali utilizzabili, ricavati dallo scavo del banco di carparo, in piccola parte si accumularono nelle adiacenze del lavoro; nel resto, per evitare il grande ingombro che arrecavano, si trasportarono porzione al sito destinato alla costruzione dell'arsenale, e porzione, per meglio conciliare i trasporti, sui riempimenti formati dall'impresa alle discariche.

Allorchè gli scavi si abbassarono di molto riusciva malagevole innalzare i materiali di risulta per fare ad essi percorrere la solita via alta, per andarli a scaricare nel sito acquistato dall'impresa; il quale sito, d'altra parte, era già pressochè colmato. Fu allora, cioè nel maggio 1884, che l'intraprenditore richiese di eseguire, a sue spese, una scogliera che dipartendosi dalla banchina nord-est del canale, tendesse al sito destinato alla costruzione del nuovo arsenale;

con facoltà di versare dietro tale scogliera il materiale proveniente dallo scavo del canale. Considerando che siffatta scogliera avrebbe potuto in seguito costituire il nucleo di quella più importante destinata a reggere il muro di sponda della banchina di collegamento fra il canale navigabile e l'arsenale; considerando che il riempimento dietro la proposta scogliera, veniva a creare un suolo utile per il futuro sviluppo dell'arsenale stesso; ed utilissimo, sotto l'aspetto che avrebbe eliminato ogni causa di miasma derivante dalla spiaggia sottile esistente lungo l'indicato tratto di mare piccolo, venne appoggiata la surriferita domanda dell'impresa, a cui fu concesso quanto aveva chiesto; pertanto nel giugno successivo si iniziò la scogliera in discorso, e contemporaneamente si avviarono verso quella parte i carrelli carichi di materiale di rifiuto scavato nella parte bassa del cantiere, fu poi alla metà di agosto 1884, che tutto il materiale di rifiuto si scaricò dietro la nuova scogliera, la quale raggiunse in prosieguo una lunghezza di 660 *m*.

All'epoca, della quale ora è stato fatto cenno, già il lavoro era sufficientemente avanzato, per quanto ha riflesso agli scavi e demolizioni in asciutto. Tutte le demolizioni al lato occidentale del canale erano pressochè finite; come pure erano molto avanzate le demolizioni delle murature che costituivano le controscarpe dell'antico fosso, e di tante altre. Inoltre erano state aperte le due strade di accesso alle banchine, in corrispondenza alle estremità della tura settentrionale; le quali strade, completate del passaggio sulla tura, dovevano in seguito servire, e lungamente, per la comunicazione fra le due parti della città. In genere, verso settembre 1884, lo scavo era spinto alacremente su tutta la sezione del canale, già nella parte a sud era scomparsa la traccia dell'antico fosso. Eravi però sempre da lamentare la interruzione del cantiere causata dal mantenimento dell'antico ponte in muratura e dell'argine per accedervi dalla parte orientale. Questo stato di cose durò fino allo scorcio del mese di gennaio 1885, nella quale epoca, il ponte in muratura, che già era in non buone condizioni di stabilità, minacciò

rovina, non ostante fosse puntellato; e ciò per infiltrazioni avvenute al tergo della sua spalla orientale, in seguito a dirottissime piogge; infiltrazioni che si fecero facilmente strada per i tagli, di scavi e demolizioni, eseguiti nelle adiacenze di quella spalla. Donde non essendo più sicuro quel passaggio, il ponte s'incominciò a demolire, e si incominciò a tagliare il massiccio di terra lasciato per l'accesso, ad oriente del ponte stesso. Per altro è bene ricordare che se il ponte non si fosse reso impraticabile per i fatti suaccennati, si sarebbe egualmente demolito in quell'epoca, come era stato determinato, interessando non più differire alcuna parte dello scavo o di demolizioni; ed infatti d'allora in poi. e scavi e demolizioni ricevettero il massimo sviluppo.

Interrotto il passaggio sul ponte in muratura, la comunicazione fra la città ed il borgo si attuò come erasi predisposto, mediante l'argine-tura, verso mare piccolo.

Il lavoro di cui è parola in questa parte della presente memoria, ossia il lavoro riguardante gli scavi e demolizioni in asciutto del canale, doveva essere completato dall'impresa assuntrice entro 21 mesi; ossia per la metà di giugno 1885. Ma per accrescimento di lavoro le fu accordato una proroga di mesi quattro; giacchè mentre a seconda del progetto gli scavi generali dovevano limitarsi a 2,00 *m* sotto il livello del mare, gli scavi stessi furono spinti nella parte meridionale fino a — 3,00, lasciando a — 2,00 ed anche a meno, la parte più settentrionale, ove per essere il fondo sabbioso, non fu possibile abbassarsi di troppo senza aumentare le infiltrazioni; le quali con la loro abbondanza, rendevano costosissimo il prosciugamento, e tale da neutralizzare il vantaggio dello scavo in asciutto.

Vi furono altre cause di ritardo, riferentesi a sospensioni di lavori suggerite dalla convenienza di accertare lo ammontare dei lavori eseguiti, al fine di non eccedere per riguardo all'impresa la somma contrattuale. Comunque verso la fine dell'anno 1885, i lavori di scavi e demolizioni in asciutto si poterono considerare compiuti, e fin d'allora si avrebbe potuto rompere la tura meridionale per dare l'acqua

al canale, rispettando la settentrionale, che come più volte si è detto, serviva per la comunicazione stradale fra le due parti della città; ma tale immissione non potè aver luogo a causa di un inconveniente verificatosi nel dicembre 1885 ad un tratto meridionale del muro della banchina occidentale; il quale tratto, come sarà accennato in seguito, quando si terrà parola dei lavori murari, dovè essere ricostrutto; per questo contrattempo appunto si dovè per parecchi altri mesi ancora tenere in asciutto il canale.

Finalmente il 14 aprile 1886, che segna un primo avvenimento di rilievo al riguardo del canale navigabile di Taranto, si aprì all'estremo orientale della tura meridionale, un passaggio all'acqua che irruppe nel canale colmandolo in circa dodici ore.

Qui prima di passare oltre cade in acconcio ricordare, come ritenendosi inopportuno avere uno spazio d'acqua in rientranza e senza movimento di corrente, si determinò di aprirgli un passaggio attraverso la tura settentrionale. In siffatta maniera, messo in comunicazione il mare piccolo con la rada, con l'attivata corrente, si evitarono interrimenti e si evitarono delle acque stagnanti nell'interno del canale.

Il passaggio attraverso la tura largo 9,00 *m* fu coperto da un ponticello in legno largo 7,00 *m* abbastanza robusto per reggere al transito dei pesanti veicoli fra le due parti della città, ed abbastanza mobile per essere agevole il rimuoverlo onde si potesse permettere il passaggio di galleggianti fra il canale e mare piccolo; ed infatti ripetute volte di notte, il menzionato ponticello venne rimosso e ricollocato a posto, in poche ore, al fin di dare passo ad escavatori, a puntoni ed a rimorchiatori.

Il passaggio in parola alla detta larghezza di 9,00 *m* univa un fondale in mezzo di 1,80 *m* ed una lunghezza quanto la larghezza dell'argine al livello del mare, cioè 12 *m* circa. Il ponticello era poggiato su palizzate formanti le spalle e le pareti del taglio in acqua; le quali ai tratti estremi cioè verso le scarpe dell'argine, erano disposte ad ala, per meglio resistere alle forti correnti che periodicamente colà si os-

servavano, in un senso o nell'altro per effetto delle alte e basse maree.

Il più volte accennato passaggio fu eseguito in pochi giorni fra maggio e giugno 1886, non ostante si dovesse rispettare metà della larghezza dell'unica strada per il pubblico transito fra la città ed il borgo.

In seguito si riconobbe la grandissima convenienza di questo piccolo lavoro; dal lato igienico si ebbe grande beneficio della corrente in occasione dell'epidemia colerica che afflisse Taranto alla fine dell'està dell'86: dal lato economico la corrente stessa impedì voluminosi rinterri che certamente si sarebbero prodotti in buona parte del fondo verso il nord del canale, come si potè giudicare del deposito avvenuto alla rientranza nord-est, ove la corrente ebbe scarsa azione.

La tura del canale verso mare piccolo si mantenne col suo ponticello, fino al 23 maggio 1886, nel qual giorno, essendosi inaugurato il ponte girevole in ferro il dì prima, se ne incominciò la demolizione.

La spesa incontrata pei lavori or ora descritti ascese a lire 650240,00 circa.

Oltre i lavori accessori, si scavarono 142400,00 m^3 di materiali varî dei quali 51600,00 m^3 di roccia tenera; e si demolirono murature per 48000,00 m^3.

Lavori murarî.

Per quanto si cercasse di spingere i lavori il più sollecitamente possibile, pure l'incominciamento delle opere murarie, oggetto di una speciale impresa, dovette seguire con l'intervallo di circa sei mesi quello degli scavi in asciutto e delle demolizioni.

Ed in vero, alle opere murarie dovevano precedere, sul lato orientale, quei tagli necessarî per apparecchiarne le fondazioni; e nel lato occidentale, occorreva aspettare l'esau-

rimento dell'antico fosso. Per la qual cosa, durante i primi lavori non si trascurò, anzi si spinse con alacrità, la costruzione delle ture che dovevano trattenere le acque del mare grande da sud e quelle del mare piccolo da nord; mentre nei primi scavi si insistette perchè venissero effettuati di preferenza quelli corrispondenti ai siti ove dovevano eseguirsi delle murature; pertanto maggior forza di lavoratori si tenne lungo la linea del muro di rivestimento alto della sponda orientale, e lungo quella linea, alla nominata parellela, più in basso, corrispondente al muro di sponda della banchina da quella parte; come pure speciale riunione di escavatori si tenne al sito in cui doveva capitare la spalla orientale.

Tempo non se ne perdette, di fatti, non appena eseguite le prime demolizioni all'estremo nord-est del canale, quivi si iniziò nel marzo 1884, il risvolto in curva del muro di sponda della banchina orientale, costruendolo in acqua. In seguito non appena andava scoprendosi la roccia, sulla linea della sponda alta orientale, a sud del nuovo ponte, si eseguivano man mano dei tratti di muri di rivestimento che sulla detta roccia devevano essere appoggiati per completare in alto il profilo della sponda stessa. Fu in maggio 84, che trovandosi l'antico fosso in asciutto, ed essendo stato apparecchiato con scavo libero la conveniente zona di suolo, si dette mano allo scavo per la fondazione della spalla orientale; contemporaneamente si iniziarono gli scavi per i muri di sponda dalla stessa parte, in adiacenza della spalla; non più di un mese dopo, in giugno 1884, si incominciarono i lavori in acqua per il muro di sponda dell'estremo sud della banchina anzidetta; e così successivamente, a brevi intervalli, tutte le opere murarie sul lato occidentale, erano già disposte nel luglio 84, eccettuato all'estremità a nord, per cui occorrevano ancora dei concerti con l'autorità municipale, proponendosi questa di creare un mercato in quella prossimità; pel quale edificio, di cui si abbandonò in seguito il progetto, rimaneva dubbio il tracciato curvo da darsi al muro di sponda della banchina in quel sito.

Dai disegni annessi si possono scorgere le varie particolarità di costruzione. È bene però fare qualche cenno circa quanto vi è stato di speciale nella esecuzione di esse.

Anzitutto sarà bene dire delle spalle del ponte girevole.

Per ambedue queste opere, prima dell'incominciamento dei lavori, v'era qualche preoccupazione sulla stabilità degli adiacenti edifici, trattandosi di eseguire a prossimità di essi specialmente sul lato occidentale, cioè sotto le murature del castello, dei profondi scavi, che dovevano spingersi fino alla quota — 12,50; laddove le fondazioni del castello non raggiungono nemmeno la quota — 4,00. Si era pensato da principio allo impiego di cassoni in ferro, entro cui si avrebbero dovuto eseguire gli scavi, mentre, detti cassoni, abbassandosi successivamente, con la sovrapposizione delle murature, avrebbero offerto un mezzo sicuro di fondazione. E per tale fine si erano iniziate delle pratiche con l'impresa industriale italiana di costruzioni metalliche residente in Napoli, nella occasione che si trattava con l'impresa stessa, al riguardo del ponte girevole in ferro. Ma l'elevato costo che si previde per cotale sistema di fondazione, ne fece mettere da parte l'idea, ed infatti i soli cassoni sarebbero costati lire 400 mila, mentre poi lo scavo, che eseguito liberamente si pagava a lire 2 al metro cubo, si avrebbe dovuto pagare lire 65.

Donde nello escogitare i mezzi più economici per raggiungere lo stesso scopo, si progettò, come poi si effettuò, l'esecuzione di una prima parte della muratura delle spalle, la posteriore, entro scavi armati che si sarebbero eseguiti a tratti successivi, a guisa di una successione di pozzi. Costrutto questo primo muro a profondità conveniente per trattenere, a modo di briglia, tutta la parte retrostante, si potè con scavo libero eseguire tutta la parte anteriore dalle spalle spingendole fin alla quota — 12,50 senza alcuna preoccupazione. E di tal maniera cioè con procedimento facile e sicuro, ed altrettanto economico, si potè ottenere una esecuzione di soddisfacente riuscita.

E per chiarire ancora il menzionato procedimento si esibisce il disegno (Tav. 8ª), nel quale per la spalla occiden-

tale vedesi segnato il muro di fondazione primo costrutto entro scavi armati, poggiato su platea di calcestruzzo: vedesi la parte anteriore di detto muro che con la posteriore di poi venne collegata, sia nella parte bassa in calcestruzzo, sia ai fianchi con muri immorsati, sia in alto con robuste volte: vedonsi i muri costrutti in seguito appoggiati su quote più alte e che servono per fondazione della retro spalla.

L'analogo procedimento, per la spalla orientale per cui si esibisce il disegno (Tav. 8ª), fu modificato; in quanto che, più indietro del muro fatto entro scavo armato, vi è un muro in sostruzione, operato sotto la roccia, della quale si è profittato per formarne la parte alta della retro spalla orientale.

Nel resto al riguardo delle spalle oltre i cenni fatti nelle precedenti descrizioni, ed oltre quanto più facilmente può apprendersi dai disegni non vi sarebbe altro da aggiungere. Salvo il dire che la pietra impiegata in massima parte è quella stessa ricavata sul posto nell'operare gli scavi in asciutto, cementata con malta idraulica formata da calce e pozzolana di Bacoli nella proporzione di 1 a 2; che con pietrisco della stessa pietra combinata con la medesima malta (1) si formarono i calcestruzzi, i quali per esperimenti fatti prima dell'incominciamento dei lavori e per osservazioni posteriori, sono riusciti eccellenti.

I rivestimenti della parte entro acqua, a partire dalla quota — 3,00 in su, non che gli zoccoli fino alla quota + 2,05 sopra il livello del mare, sono di pietra calcare della cava detta di Puro, nelle vicinenze di Trani; della stessa pietra sono i contorni dei vani, i cantonali, le soglie, le scale, i pavimenti, i coronamenti ecc:, eccettuate delle piccole partite che per non essere esposte direttamente all'acqua salsa, o per non essere soggette ad urti, si fecero di pietra calcarea comunemente usata nel paese; la quale viene dai dintorni di Taranto ma ha minor resistenza di quella di Trani. Si ebbe anche in talune parti la pietra calcare di Gioja, le cui

(1) Tre parti di pietrisco su una di calce grassa e due di pozzolana di Bacoli.

cave sono sulla linea ferroviaria Taranto-Bari. Questa pietra è di struttura presso che simile a quella dei dintorni di Taranto, però ha maggiori pregi potendosi avere in pezzi di maggiori dimensioni; laddove il calcare delle vicinanze non si adatta che per piccoli conci.

I muri di sponda si eseguirono la maggior parte in asciutto; in acqua quelli all'infuori delle ture. Vi fu un sistema misto per quei tratti nell'interno prossimo alla tura settentrionale; perchè ove incontravasi la sabbia non fu possibile tenere gli scavi perfettamente in asciutto; per lo che, non ostante fosse richiesto l'impiego speciale di pompe ad azione continua, pure non si ebbe il tempo di eseguire tutte le murature in asciutto; così ad esempio, nel tratto le cui sezioni sono indicate con le fig. 3ª e 4ª della tav. 10ª, per l'incalzare delle infiltrazioni si ebbe appena il tempo di eseguire in asciutto le murature della parte anteriore o faccia esterna del muro di sponda, laddove nella parte posteriore per il continuo irrompere delle acque si fu costretti a ricorrere al calcestruzzo, mentre il muro esterno faceva l'ufficio di cassa.

Secondo il progetto, pei muri che dovevano costruirsi in asciutto, si erano fissati i tipi rappresentati nelle figure dalla 1ª alla 5ª della tav. 9ª; e per quelli da costruirsi in acqua, a seconda della profondità, i tipi rappresentati nelle figure dalla 6ª alla 10ª della stessa tavola.

Però a causa delle contingenze presentatesi durante la costruzione, i profili delle banchine sono quelli rappresentati nella tav. 10ª; cioè quelli in asciutto si fondarono più in basso, là dove fu richiesto dalla natura del fondo; ed inoltre, i tratti in asciutto eseguiti lungo la banchina orientale, ebbero al piede della loro sezione un'appendice per accrescerne il momento della resistenza alla rotazione; giacchè essendo questi muri destinati a ricevere le contro pressioni dell'acqua, durante l'esecuzione dei lavori, per essere il canale in asciutto, si sarebbero trovati in condizioni eccezionali col dover resistere, senza contrasto, all' intera spinta del terrapieno che dietro ad essi si andava formando; ciò

d'acqua dalla parte posteriore del terrapieno e precisamente da quelle provenienti dal di sotto delle fondazioni del castello, le quali trapelando fra l'impercettibile strato di sabbia che divideva i due di argilla, produssero una riduzione al minimo del coefficiente d'attrito, ossia del rapporto fra il peso del muro e la resistenza allo scorrimento; il quale avvenne non ostante il piccolo valore che poteva attribuirsi alla spinta del retrostante terrapieno. Occorre anche aggiungere che un tale movimento fu possibile per esservi lungo il piede del muro il fosso collettore che conduceva le acque di infiltrazione al pozzo delle pompe di prosciugamento.

I seguenti calcoli sembrano una conferma al precedente supposto.

Ammessa la formola $AGf > \frac{a^2 g \operatorname{tang}^2 m}{2}$ in cui l'area della sezione del muro A = 9,29: il peso specifico del muro G = 1700; il rapporto dell'attrito alla pressione $f = 0{,}30$ (il quale coefficiente è registrato dal Claudel per il caso di muro che poggia sopra fondo argilloso e soggetto ad essere stemperato dalle acque); l'altezza totale del muro a = 5,20; l'angolo metà che la scarpa naturale delle terre fa con la verticale m = 23°; il peso specifico delle terre $g = 180$.

Introducendo gli espressi dati nella formola e facendo i calcoli relativi risulta 4739,90 > 4380,00;

cioè tutti i dati avrebbero soddisfatti alle condizioni di stabilità; inoltre devesi notare che l'eccesso di resistenza, nella supposizione di $f = 0,30$, doveva essere accresciuta della resistenza del masso di argilla esistente innanzi al piede del muro, per la qual cosa lo scorrimento avvenne per esservi stato un rapporto dell'attrito alla pressione eccezionalmente infimo: di molto inferiore a 0,30. Non si dubitò mai della resistenza del muro alla rotazione, della quale soltanto, nei casi comuni, si occupano gli ingegneri; pur tuttavia, prima di passare oltre, è bene accennare alla relazione esistente in quel caso, fra il momento della spinta del terrapieno ed il momento di resistenza del muro.

Si ha la nota formola $A G r > \frac{a^3 g \operatorname{tang}^2 m}{3}$ in cui tutte le lettere hanno i valori precedenti, ed $r = 2,04$ è la distanza del punto di rotazione dalla direzione della forza o peso del muro.

Facendo i calcoli risulta $32218 > 15184$. Ma di questa esuberanza di resistenza, ripetesi, non è questione; dappoichè il muro nello spostarsi conservò esattamente, fino al punto da sembrare strano, la sua inclinazione alla faccia esterna, ed anche il livello alla sua sommità senza alterazione.

Continuando le investigazioni sul fatto in parola si fece ricerca del valore approssimativo del rapporto dell' attrito alla pressione nell'avvenuto scorrimento. In verità tale studio non poteva appoggiarsi su teoria interamente ammissibile e su dati sperimentali comunemente accettati; ciò non pertanto si suppose essere stata la spinta del terrapieno se non la causa vera, il determinante del movimento. Donde quella spinta, o sforzo, produsse due effetti: lo spezzamento del muro e lo scorrimento. Quindi furono vinte, al principio del moto due resistenze.

La prima (potrebbe forse ammettersi) corrisponde al carico uniformente distribuito, in tutta la lunghezza necessaria per rompere una spranga incastrata ai due estremi.

Sarebbe al caso la formola $p \frac{l^2}{12} = R \frac{I}{r}$; in cui p è il valore del carico che si ricerca; $l = 50,00$ la lunghezza del

muro rotto; R il coefficiente di resistenza che si ritiene per un muro legato da ottima malta di 150,000,00 *kg* per m^2; I movimento d'inerzia che fu trovato per la sezione del muro uguale a 2,51; $r = 2,04$, che è l'ordinata massima rispetto all' asse neutro.

Risulta $p = 887$ *kg* per metro lineare. Vuol dire che, al principio del moto, la spinta del terrapieno che è stata calcolata di 4380 *kg*, fu impiegata per 887 *kg* per rompere il muro e per 3493 *kg* per vincere la resistenza di attrito, epperò il coefficiente avrebbe dovuto essere $\frac{3493}{15793} = 0,22$; ma effettivamente fu di molto minore, giacchè una parte della forza dovette vincere la resistenza dei materiali esistenti al piede ed allo esterno del muro spostato.

Cosifatta riduzione di attrito, avvenne dopo circa due anni di resistenza del muro; val quanto dire le infiltrazioni posteriori ebbero tutto il tempo di lubrificare il piano di appoggio della muratura sull'argilla.

Vale anche considerare che per rompere il muro, al principio del moto non fu neutralizzata che una forza relativamente piccola (887 *kg*) per rispetto a quella che rappresenta la spinta del terrapieno (4380 *kg*).

Non sarebbe quindi fuor di proposito il suppore che, venendo meno l'attrito radente, il muro siasi rotto; cosicchè sull'attrito esclusivamente si dovrebbe fare fondamento, in consimili casi di muri di rivestimento.

Ne consegue che in analoghe circostanze, per maggior sicurezza si dovrebbe adottare il coefficiente di attrito $f = 0,10$. Facendone applicazione al muro considerato, esso avrebbe dovuto pesare per metro corrente $\frac{4380}{0,10} = 43800$ *kg*; val quanto dire l' area della sezione del muro avrebbe dovuto essere $\frac{43800}{1700} = m^2$ 25,80, ossia in rapporto di quello adottato $\frac{25,80}{9,30} = 2,80$ circa. Ed in altri termini il muro avrebbe dovuto avere in sommità le dimensioni di quasi 4,00 *m*; il quale risultamento sembra eccessivo, ed avrebbe prodotto

una rilevantissima spesa. Di tal che, nello stabilire il modo come ricostrurre quel tratto del muro di sponda, si giudicò preferibile impedirne lo scorrimento mediante un contrasto alla sua base, che poteva crearsi, sia appoggiando le murature su un piano di fondazione pendente all'indietro, sia con la creazione di pilastri posteriori fondati più in basso della parte anteriore; e sia infine con l'infissione di pali, le cui teste sarebbero state inviluppate dalla muratura inferiore del muro di sponda.

È ovvio il ritenere che se nel canale vi fosse stato l'acqua, questa con la sua pressione avrebbe contrastato lo scorrimento avvenuto; come ora è effettivamente accresciuta la resistenza dell'intero sistema di muri di banchina. Pur tuttavia nel ricostrurre questo tratto di muro non si volle tener conto dell'accennata controspinta, lasciandola per concorrere a neutralizzare altre variate cause di movimento in ispecie quelle del tonneggio di grosse navi; si giudicò quindi opportuno di ricostrurre il tratto spostato della banchina, avvalendosi dell'ammaestramento ricevuto e di rinforzarne altresì gli altri tratti ove le fondazioni erano state limitate alla quota — 4,00 o pressocchè.

La ricostruzione del tratto di banchina in discorso avvenne nel modo come è indicato nelle figure dalla 1ª alla 7ª della tavola 13ª. Si eseguì a partite successive limitate entro scavi armati, alfine di garantire le sovrastanti fondazioni dell'adiacente castello. Si tennero diversi piani fondali per diminuire le probabilità di scivolamento; i contrafforti, per tale motivo si appoggiarono ad un piano fondale più basso; nei tratti fra i contrafforti si piantarono dei pali di pino, i quali non si poterono infiggere nell'argilla se non che introducendoli in fori preventivamente ed appositamente apparecchiati colla trivella; per introdurre nei detti fori dei pali di diametro un poco maggiore, questi si dovettero scanalare longitudinalmente alla loro superficie, per lasciare sfuggire l'aria e l'acqua che sotto i colpi del battipalo, comprimendosi nel fondo del traforo, impedivano l'affondamento dei pali medesimi.

Nella tavola 5ª segnati colla lettera (*a*) vedonsi i pilastri in calcestruzzo eseguiti nell'interno del canale per rinforzare i muri di sponda, e segnato con la lettera (*b*) vedesi un contrafforto in muratura costrutto per il medesimo scopo; i quali pilastri e contrafforto furono eseguiti contemporaneamente alla ricostruzione del muro di sponda surricordato.

Quanto fin qui è stato detto al riguardo delle banchine, par debba essere completato con l'indicazione del materiale impiegatovi. Il calcestruzzo, alla parte bassa dei muri, fu composto come quello delle spalle; i muri furono costituiti da pietrame di carparo, in parte proveniente da demolizioni di vecchie murature, in parte provenienti da demolizioni di scogliere, ed in parte nuova.

Il rivestimento, nonchè il coronamento dei muri di sponda è stato fatto con pietra di Trani, precedentemente indicata parlando delle spalle.

Al riguardo del muro di rivestimento della sponda alta orientale poco vi sarebbe da aggiungere, dopo quanto è detto nella descrizione generale del canale e dopo avere osservato i disegni che vengono uniti a questa memoria.

Nella parte meridionale del ponte e per piccole partite a nord del ponte stesso, questo muro è stato eseguito per completare il taglio della roccia colà incontrata: mentre nel resto è stato costrutto per l'intera altezza.

Dall'estremo nord fino al restringimento della sezione del canale, questo muro è fondato su sabbia sufficientemente compatta; nel resto del tratto a nord, come all'estremo del tratto a sud, il muro è fondato sull'argilla.

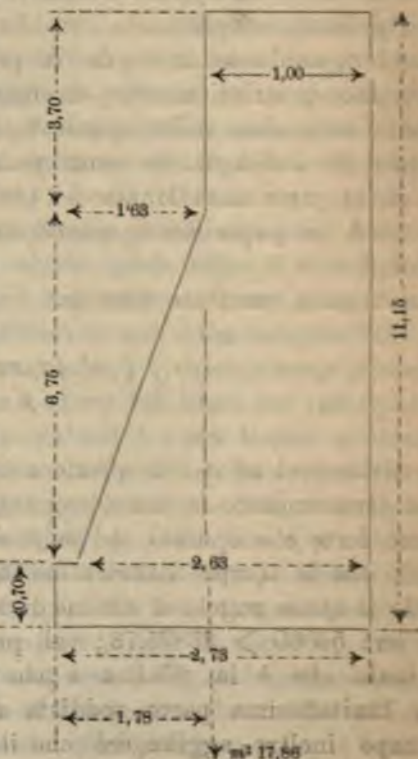
Nella costruzione di questo muro, si è adoperato il tufo carparo, tagliato in conci regolari, per la parte in paramento; si è adoperato il pietrame dello stesso materiale nell'interno, l'uno e l'altro materiale proveniente dallo scavo di roccia eseguito sul sito, il coronamento è stato fatto con pietra da taglio di Gioia; così pure i pilastrini che reggono la ringhiera. Vi è una zoccolatura in pietra di Trani. Là dove la roccia non scendeva fino al livello delle banchine si sono eseguite delle murature in sostruzione; come

delle murature in rabberciamento si eseguirono per correggere le fenditure naturali che la roccia presentava dopo il taglio.

Il muro descritto, or va rivestendosi con intonaco di cemento idraulico che fa buona prova esposto alle salsedine marine.

Pare opportuno accennare alle dimensioni date al detto muro.

Si prende in esame una sezione tipo: quella della fig. *(a)* tav. 11ª, la quale per altro non fu applicata costantemente ma modificata secondo le circostanze. Cioè venne sempre accresciuta di spessore, per quei siti ove si richiedeva maggior robustezza; sia dall'essere più importante il riempimento da sostenere, per rispetto al maggiore retrostante volume di recente formazione, sia dall'essere il tracciato curvo, con la convessità all'esterno, per cui il muro rimaneva in condizioni meno buone di stabilità.

In ogni caso però, specialmente adoperando la sezione tipo, il rivestimento venne rinforzato da retrostanti contrafforti. Occorre anche dire che contro la parete interna dei diversi tratti di rivestimento si eseguirono delle murature a secco con gli interstizî in comunicazione con le caditoie praticate nei contrafforti, al fine d' impedire che l'acqua, di cui si sarebbero impregnate le terre

di recente pigiatura, aumentasse la spinta contro il nuovo muro; val quanto dire si stabilì nella parte retrostante dei muri un drenaggio per avviare nelle caditoie, oltre le piovane che cadono alla superficie della sovrastante strada, anche le acque d'infiltrazione nel terrapieno; e ciò in sostituzione delle feritoie che ordinariamente si lasciano nei rivestimenti, le quali non sembrarono adattate per ragioni estetiche alla circostanza di cui si tratta.

Ritornando al calcolo della resistenza della sezione tipo, più sopra ricordata, si espone qualmente la formola adottata per cotale calcolo è quella basata sulla ipotesi del Coulomb e riportata dal Cavaliere nel suo Trattato di architettura (Lib. 3°, sez. 1ª, capo VII) facendo astrazione dei contrafforti posteriori cioè $M > \frac{a^3\, g \tang^2 m}{6}$.

Per detto calcolo basta considerare il *momento della resistenza*, non essendo il caso di prendere in esame il movimento di strisciamento per effetto della spinta. Suddividendo la sezione nelle singole figure semplici, di poi facendo la ricerca dei momenti parziali, per indi avere il momento risultante M, esso è $17{,}86 \times 1{,}78 \times 1700$; essendo 1700 il peso specifico sperimentato delle murature impiegate.

Ora nella precitata formola

$$M > \frac{a^3\, g \,\mathrm{tang}^2\, m}{6}$$

sostituendovi ad a il suo valore 11,15 che è l'altezza totale del rivestimento, sostituendovi a g il peso specifico del terreno forte che è 1600, ad m il valore della metà dell'angolo che la scarpa naturale del terreno fa con la verticale il quale angolo si ritiene di 30° ossia facendo $m = 15°$, si ha: $54060 > 25875{,}73$; val quanto dire la sezione esaminata che è la minima e che per altro si è applicato in limitatissima parte, soddisfa alle regole di stabilità. È d'uopo inoltre aggiungere che il valore di m se a prima

vista sembra scarso, tale non è di fatto; ed in vero, il terreno rivestito, in massima parte, è un riempimento di antica data, il quale allorchè veniva tagliato per far posto al rivestimento, mantenevasi senza scarpa, e ciò per lungo tempo ed anche dopo forti piogge; dippiù per osservazioni fatte in occasione dei primi studi del canale, ispezionando la maniera come reggevansi le diverse scarpate per consimile terreno lungo le coste adiacenti alla nuova opera, si venne nella conclusione che, non volendo rivestire la sponda alta del canale durante l'esecuzione dei primi lavori, bastava assegnare a tale sponda la scarpa di 1 di base per quattro di altezza; al quale rapporto corrisponderebbe il valore di $m = 7°$ circa; ossia pressochè metà dell'ampiezza dell'angolo adottato nel presente calcolo.

Potrebbe per avventura nascere il dubbio sulla scarsezza dello spessore dalla parte del rivestimento al di sopra del cordone, comechè limitato ad un solo metro; tanto più che verso il tratto meridionale, il rivestimento si compone quasi solo della ora detta porzione alta, per completare il profilo ottenuto con il taglio della roccia.

Or bene si possono rifare i calcoli per quella parte singola della sezione; anzi, dappoichè in alto per sistemare il terreno superficialmente vi corrisponde un relativo maggiore rinterro di recente formazione, anzichè ritenere $m = 15$, si ritiene $m = 20$; donde la formola

$$M > \frac{a^3\, g\, \tang^2 m}{6}$$

diventa, adottando gli altri dati del precedente calcolo

$$3{,}70 \times 0{,}50 \times 1700 > \frac{3{,}70^2 \times 1600 \times \tang^2 20}{6},$$

ossia

$$3145 > 1755{,}87.$$

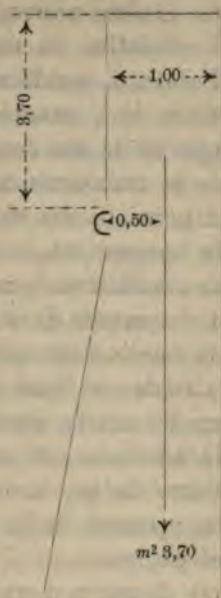
Mentre dovrebbero ancora aggiungersi a vantaggio del momento di resistenza, il maggior peso del coronamento,

comechè di pietra da taglio del peso specifico di 2000 *kg* circa; il peso dei pilastrini che reggono la ringhiera di ferro, e la ringhiera stessa.

Per completare, al riguardo delle opere murarie, i cenni speciali sulle opere che meritano particolare menzione, bisogna ancora esporre qualche notizia sulla costruzione della galleria sottomarina, della quale si è tenuta parola precedentemente ricordandone la esistenza, e lo scopo per cui fu costrutta.

Secondo il progetto la sezione della galleria, doveva avere come luce interna, una elisse col diametro maggiore di 2,00 *m* nel senso verticale, e col diametro minore di 1,50 *m*; il rivestimento doveva essere costituito da un anello di mattoni dello spessore di 25 *cm* rinforzato mediante rinzeppamento di calcestruzzo fra l'estradosso dell'anello e lo scavo; in maniera che il rivestimento avesse lo spessore medio complessivo di 75 *cm*.

La galleria fu progettata con due pendenze dell'1 per 100 dalla metà verso le imboccature, allo scopo di dare scolo alle acque d'infiltrazioni ed a quelle di perdita dalle tubolature; invece, per avere maggior ampiezza, la qual cosa fu riconosciuta indispensabile nell'atto d'incominciarne le costruzioni, la sezione interna fu tenuta circolare col raggio di 2,00 *m*, ed il rivestimento misto fu sostituito con anello circolare fatto con soli mattoni, ma dello spessore di 40 *cm*.

Però il rivestimento circolare fu interrotto alla parte inferiore, per costrurvi invece una zona longitudinale larga 0,60 *m* formata con pietra da taglio dello spessore di 25 *cm*; la quale zona piana, meglio di una superficie curva, fa da pavimento nella galleria, e nel contempo fa da copertura ad un condotto di scolo, ricavato in appendice sotto la galleria stessa. Le scarse acque che vi si raccolgono si avviano

verso le due imboccature essendo disposto per tal fine il fon
del condotto con due pendenze, dal mezzo agli estremi.
Pertanto, a differenza anche del progetto, la galleria p
facilità di costruzione, si è potuto eseguire orizzontale, c
centro della sezione alla quota — 17,20. La galleria è lun
da una imboccatura all'altra 98,38 *m*.

I pozzi di discesa alle estremità si costrussero, come
rono progettati, con sezione interna quadrata, di 2 *m*
lato rivestiti con muri ordinarî di tufo e malta idrauli
dello spessore di 50 *cm*.

Il fondo di questi pozzi è alla quota — 19,70; cioè 1,50
più in basso delle soglie d' ingresso nella galleria. Que
disposizione fu adottata per dare alquanto ricetto alle acq
d'infiltrazione, ed alle altre che accidentalmente si posso
perdere dalle tubolature diverse lungo il loro percorso. M
tre di tempo in tempo quei depositi si potranno prosciuga
con pompe.

Si scende nei pozzi mediante piuoli in ferro, disposti
distanza verticale di circa 24 *cm* uno dall'altro, incastr
coi due estremi entro un angolo del rivestimento e par
lelamente alle diagonali della sezione.

I pozzi ripetuti sono coperti con botole in ferro di fa
maneggio, e con adatti incavi per il passaggio delle tu
lature.

Per la loro costruzione si fecero procedere gli scavi ar
entro argilla, a similitudine di quanto si pratica pei p
militari da mina, indi dal basso in alto, si eseguiron
murature di rivestimento. Nulla vi fu di speciale du
lo accennato lavoro. Lievi infiltrazioni si manifestaron
primi scavi del pozzo occidentale; ove gli strati sup
di argilla, di conformazione schistosa erano un poco
cati uno dall'altro nel senso orizzontale della loro gia
un poco più importante fu l' infiltrazione che si eb
quota — 5,50, ove, fra le stratificazioni di argilla v
deposito di sabbia magnesiaca finissima dello spes
10 *cm*; le quali vene, o specie di filoni, spesso si
contrati negli scavi dell'argilla, però non più bas
profondità indicata.

Per costrurre la galleria essa fu attaccata dalle due parti. Nelle previsioni del progetto si riteneva essere necessario procedere con armatura e con sezioni di avanzamento successivo. Invece incontrandosi a quella profondità (in media di circa 18 *m* sotto al mare), un argilla compattissima, riuscì inutile ogni armatura, e fu possibile dare allo scavo la sezione corrispondente all'esterno del rivestimento ed ecco perchè questo potè eseguirsi con mattoni a grossezza di 40 *cm*, senza bisogno di rinzeppamenti di calcestruzzo come erasi progettato. Le due teste di lavoro della galleria, vennero ad incontrarsi a metà quasi della sua lunghezza e le due sezioni vennero ad unirsi perfettamente sia come direzione sia come livello, non ostante le difficoltà incontrate nel riportare l'allineamento dall'esterno all'interno della galleria, a traverso dei profondi pozzi e di piccola sezione; tale riporto si effettuò mediante due sottili fili metallici verticali che non poterono collocarsi più distanti fra loro di 2 *m*, entro ogni pozzo.

L'ammontare dei lavori eseguiti dalla impresa delle opere murarie fu di circa 635,000 lire, che può ripartirsi in 262,000 lire per le spalle, in 311,100 lire pei muri di sponda e per il rivestimento alto orientale, in 41300 lire per la galleria ed in 20600 lire per lavori varii.

Vi furono scavi e demolizioni per 34000 m^3.

Inoltre furono spese ad economia 31100 lire per la ricostruzione del tratto di muro di sponda spostato e per rinforzi varii alle banchine.

Scavi subacquei.

Per l'eseguimento degli scavi subacquei l'ammistrazione della R. marina affidò i relativi lavori ad una speciale impresa, tuttora in esercizio; alla quale, l'amministrazione stessa doveva consegnare il necessario materiale effossorio e di trasporto, consistente in due cavafondi a vapore e quattro portafanghi, pure a vapore.

Se la consegna dell'indicato materiale si avesse potuto eseguire integralmente all'epoca stabilita, sarebbero state evitate delle lunghe contestazioni con la impresa assuntrice, che finirono in una transazione bonaria si, ma onerosa piuttosto per l'amministrazione appaltante.

Ciò ebbe origine specialmente da che durante le pratiche per la consegna dei suindicati galleggianti, nella notte dal 14 al 15 settembre 1883, una straordinaria tempesta si scaricò su Taranto e suoi contorni, cadendo in otto ore, per quanto si potè dedurre dal pluviometro della locale capitaneria di porto, circa 20 *cm* d'acqua. E poichè il bacino tributario di mare piccolo è di 500 km^2, e la superficie di questo di poco più che 21 km^2, ne seguì che, per tale dirotta pioggia, si elevò in straordinaria misura il livello del mare interno, il quale comunicava con la rada per le sole strette costituite dalle luci dei due ponti a ponente e levante della città. Infatti, nel mattino del 15, si constatò che il livello dell'acqua in mare piccolo si era elevato a più di 2,00 *m* sul livello comune, inondando la parte bassa della città e della campagna, producendo correnti furiosissime sotto i ponti. I due cavafondi della R. marina, che dovevano darsi in consegna all'impresa deliberataria dei lavori subacquei del canale navigabile, erano stati ormeggiati, d'accordo con la locale capitaneria di porto, nel sito più tranquillo del porto stesso e precisamente nell'angolo che formava il ponte di ponente o di Porta Napoli (contro cui erano attaccati gli ormeggi) con la cittadella ora demolita dal municipio, in seguito ai danni che il detto edifizio risentì in quella circostanza.

Sviluppatasi la enorme corrente sotto gli archi di quel ponte, lo stesso crollò; conseguentemente vennero meno gli ormeggi, e, dopo varie vicende i cavafondi furono trascinati al largo dalla corrente stessa, e si andarono a fermare innanzi al cantiere della ferrovia, al punto della rada, nei pressi della punta Rondinella, detta S. Nicolicchio.

Però non ostante le manovre fatte dagli equipaggi, essendosi prodotta per urto un'ampia apertura allo scafo di uno

dei cavafondi, questo appena arrestatosi si sommerse lasciando appena il tempo al proprio equipaggio di salvarsi con la sola vita sul vicino cavafondo, rimasto unico. In seguito si fecero dei tentativi per ricuperare il cavafondo perduto, ma riuscirono vani, nè si potè ritirarlo se non che a pezzi di poco valore previa demolizione subacquea.

Con la perdita di un cavafondo riuscì inutile consegnare all'impresa quattro portafanghi, ma se ne consegnarono soltanto due; ed in seguito, a richiesta dell'intraprenditore se ne consegnò un terzo.

L'avere consegnato all'appaltatore un solo cavafondo invece di due, gli dette occasione a varie proteste e reclami, non solo per quanto si potesse riferire alla minore produzione di lavoro (scarso per rispetto alle ingenti spese d'impianto; avvegnachè è da sapersi come fra queste è molto importante quella della costruzione d' un cantiere con officine e scali, sulla rada ad oriente del canale, eseguito per obbligo di contratto, onde si potesse riparare i galleggianti); ma sopratutto per quanto si riferiva al genere di scavo che era possibile eseguire col cavafondo perduto. E per chiarire questo fatto occorre tener presente, come gli scavi subacquei dovevano naturalmente, eseguirsi a partire da variate profondità. Finchè si trattava incominciare dalla profondità di circa 2,50 *m*, il cavafondo rimasto poteva benissimo lavorare; ma quando, nella prossimità della spiaggia si trattava di lavorare a partire da profondità inferiori ai 2,50 *m* non era possibile l'impiego dell'unico cavafondo disponibile; laddove quello perduto, per il minor galleggiamento, e per la possibilità di tener più alto il tamburo posto all'estremo sommerso della scala dei secchioni, si sarebbe adottato a poter scavare a partire da fondali di circa 80 *cm* sotto il livello del mare. Cosicchè per la mancanza dell'ultimo accennato galleggiante, l'impresa sarebbe stata costretta, affine di apparecchiare il lavoro dell'unico cavafondo consegnatole, ad eseguire una enorme quantità di scavo subacqueo con mezzi comuni, cioè con zattere e badiloni; la qual cosa, non sarebbe riuscita di pratica attuazione per la durezza dell'ar-

gilla da escavarsi; mentre d'altra parte, l'impiego degli
oradetti mezzi comuni, non può realizzarsi che per quantità
molto limitate, e per determinati e ristretti scopi, come per
aperture di fondazioni subacque, ecc.

Pertanto, in attesa della risoluzione della nata vertenza,
l'impresa degli scavi subacquei dovette costrurre a sue spese
e nel proprio cantiere, un escavatore a cucchiaie laterali
comunemente detta *caracca;* che, dopo tutto, non è che un
curaporto, quale trovasi descritto negli antichi trattati di
costruzioni; soltanto alla grossa ruota, entro cui si move-
vano al passo i condannati per mettere in azione i mecca-
nismi, nel caso attuale, furono sostituiti i motori a vapore.

Una caracca simile a quella impiegata in Taranto per gli
scavi subacquei, a partire da piccole profondità, fu adope-
rato nei lavori del porto di Marsiglia e col nome di *Ponton
à cuiller:* essa viene descritta nella memoria: *Bassins de
radoub, notice sur l'exécution des travaux par L. A. Sébe-
lotte, conducteur des Ponts-et-chaussées* (1873).

La ora detta macchina effosoria fu corredata da due pic-
coli portafanghi (pure costrutti nel cantiere della impresa)
della capacità ognuno di 20,50 m^3 circa; i quali alternati-
vamente, venivano rimorchiati allo scarico da un piccol
piroscafo, che in media, faceva un viaggio ogni quattro or
di lavoro, scavando la caracca circa 5,00 m^3 all'ora. Il tutt
caracca, portafanghi, rimorchiatore, ed una cisterna, anc
essa costrutta dall'impresa nel proprio cantiere, per riforn
d'acqua dolce le macchine dello escavatore e del rimorch
tore, furono recentemente, per avvenuta transazione, ac
stati dalla regia marina.

Vale anche ricordare che l'unico cavafondo rimasto, sar
stato poco adatto a vincere la molta compattezza dell'ar
costituente il fondo da scavare, eccettuata una piccola
a settentrione ove incontrasi la sabbia ed anche della m
ma che per le modifiche apportate alla detta draga, o
fondo, dallo impresario sig. cav. Giuseppe Queirol
conduce i lavori, mediante cioè opportuna forma d
secchioni, ed altri miglioramenti, quell'escavatore attua

è capace di produrre un lavoro corrispondente a 50,00 m^3 di argilla ed a 100 m^3 di sabbia in un'ora; laddove, per l'esperimento fatto con la medesima draga, prima dell'oradetta trasformazione, si produceva appena il lavoro corrispondente a 35,00 m^3 di argilla, che non era così compatta come quella incontrata di poi, e 53 m^3 di sabbia, in un'ora.

Aggiungasi che al maggior rendimento corrisponde, attualmente, altresì un molto minore consumo di carbone e di altri oggetti di macchina.

Le escavazioni subacquee incominciarono nel mese di febbraio 1884 dallo estremo meridionale del canale, per procedere verso nord; ossia prima cosa fu l'esecuzione del tratto esterno a sud dell'imboccatura, limitandolo alla profondità di — 10,00.

Di poi nel mese di gennaio 1886, non potendo più la draga progredire a causa del poco fondo innanzi le imboccature sud del canale, e siccome erasi già stabilito di spingere lo scavo fino alla quota — 12,00, se ne profittò per non sospendere lungamente i lavori; e si eseguirono quindi altre due metri di scavo; incominciando dal largo ed arrestandosi, nell'aprile dello stesso anno, a 100,00 m dalla tura del canale da quella parte.

Intanto, nel finire del 1885, incominciò a lavorare la caracca per apparecchiare il fondo alla draga, la quale per come è stato detto precedentemente, non poteva più spingersi verso nord, non solo per la esistenza della tura, ma anche perchè incontrava fondi sempre più scarsi a misura che si avvicinava alla spiaggia.

Avvenuta il 14 aprile 1886 l'immissione dell'acqua nella parte del canale scavato in asciutto, immediatamente dopo si dette mano ad aprire con mezzi comuni attraverso la tura meridionale, e sul lato occidentale, cioè sotto al castello, un passaggio alla caracca; la quale entrò nello interno del canale alla metà di giugno, ed allargò essa stessa il passaggio per dove era entrata mettendosi a lavorare in direzione opposta alla precedente, cioè con andamento verso sud. Nel frattempo la draga riprese i lavori di scavo fino

alla quota — 10,00, nella zona apparecchiata dalla caracca nella prima metà dell'anno 1886, avvicinandosi sempre più alla tura, lasciando libera la navigazione sul lato occidentale dell'imboccatura, per il servizio dei portafanghi e del rimorchiatore addetti alla caracca, che lavorava nell'interno del canale, appunto per non intrigare le proprie catene di manovra con quelle della draga.

Alla metà di settembre 86, cioè dopo tre mesi di lavoro della caracca, l'apertura sotto il castello fu abbastanza ampia da permettere l'entrata della draga nel canale; ove attaccò il lavoro procedendo sempre verso nord, e scavando sempre sul lalo occidentale secondo le sezioni del primo progetto, giungendo vale a dire al fondo — 10,00.

Al momento che si compila questa memoria, la draga dopo avere eseguite le sue corse sul lato occidentale del canale fino a raggiungere la quota — 10,00 del mare piccolo, è ritornata al largo nella rada, ed ha ripreso lo scavo dalla imboccatura sud, con scopo non solo di escavare sul lato orientale, come operò sull'occidentale, ma anche di raggiungere dappertutto, nel mezzo senza interruzione di lavoro, la quota — 12,00; dappoichè negli ultimi tempi venne approvato di non differire il generale maggiore approfondimento del canale dalla quota — 10,00 alla — 12,00; il quale maggiore approfondimento per l'addietro era stabilito doversi eseguire con una futura impresa che avrà in appalto gl scavi subacquei per la formazione della darsena innanz l'arsenale in costruzione.

Allorchè entrò la draga nello interno del canale, la c racca ne usci, per riprendere il lavoro allo esterno, riv gendosi anche a nord; ed impiegò dalla fine di settembre alla fine di marzo 87, per ridurre alla quota — 3,00 cir tutta la zona dell'imboccatura del canale, corrispondente parte più orientale della tura meridionale.

Dalla fine di marzo, epoca in cui la caracca terminò apparecchiare, all'imboccatura meridionale, il fondo ad al lavoro della draga, quella non ha più lavorato; e babilmente, salvo casi eccezionali, non si adoprerà più escavatore, ma come puntone, potendosi essa armare a

della portata di circa 25 tonnellate, alla quale trasformazione è predisposta; e così questo galleggiante sarà utilizzato, con molta efficacia, nei lavori di primo impianto dell'arsenale in ispecie per la montatura della grue di 160 tonnellate.

A sostituire la caracca negli scavi ove il fondo iniziale è poco, e più precisamente negli scavi in via di esecuzione che corrispondono alla tura settentrionale del canale, si adoperano ora degli escavatori galleggianti sistema Priestmann. Essi sono costituiti da una grue a vapore girevole su una piattaforma; alla testa dello sbraccio della grue scorrono due catene; una di sostegno e l'altro di manovra, entrambe governate da appositi apparecchi. Alla loro estremità si attaccano degli attrezzi effossorî speciali che si cambiano secondo la natura del fondo da scavare; gli stessi, quando sono chiusi hanno pressochè la forma di secchi semicilindrici, di cui la parte rettangolare è quella che rimane orizzontale quando i secchi sono sospesi in atto di lavoro. A metà del detto rettangolo, parallelemente al lato più lungo vi è l'asse attorno cui, quando il secchio si apre, girano due specie di uguali mandibole, le quali formano la parte curva del cosidetto semicilindro.

Per l'azione si lascia cadere il secchione aperto, i lembi inferiori delle mandibole che sono a tagli, o a graffi, a seconda della materia da intaccare, penetrano nel fondo, del quale, all'atto che le mandibole si chiudono, in conseguenza alla manovra dell'apposita catena, se ne smuove una parte, la quale resta chiusa nel secchio. Indi si solleva il tutto fuori acqua, dopo di che la grue girando, va a presentare la secchia chiusa sugli appositi portafanghi. Aperta e scaricata la secchia, la grue rigira ed il lavoro descritto si ripete.

Attualmente si hanno a disposizioue due di tali escavatori montati sopra galleggianti in ferro, ed hanno in corredo, come attrezzi di escavazione, per tutte e due, quattro secchi a doppia mandibola, uno per lo scavo in fango: uno per lo scavo in arena: uno per lo scavo in argilla: ed uno per aggraffare delle pietre, ossia per demolizione di scogliere.

Questi escavatori furono costrutti dalla ditta Pattison, e consegnati negli ultimi mesi del 1886, nelle acque di mare

piccolo, sulle cui spiagge furono formati i galleggianti montate le grue. Per siffatte circostanze di tempo e di s i predetti escavatori non poterono essere impiegati che r centemente negli scavi subacquei per il canale navigabil non ostante che per le limitate spese di esercizio, ogni esc vatore Priestmann, pure producendo presso a poco l'istes quantità di lavoro della caracca, non richiede che la spe approssimativa di lire 1,50 al metro cubo; laddove l'analog spesa con la caracca, anche escluso il trasporto, risultò circa lire 6,50 il m^3.

Prima di passare oltre, alfine non trascurare un'altra e cezionale circostanza di lavoro, è bene conservare memor come il fondo che si dovette escavare innanzi la imbocc tura meridionale del canale, era ricoperto di grossi mas di carparo, colà esistenti perchè distaccatasi per furia mare, dall' attigua costa rocciosa, e dal mare stesso tira con lungo ed incessante lavorio, al largo. Per salpare ques scogli si adoperarono i puntoni a biga. Buona parte di es furono collocati alla scogliera meridionale sul lato orient dell'imboccatura, e molti altri furono ridotti a pietrame c servì insieme a quello di altre provenienze, per la muratu dei muri di sponda.

Ad opera finita con l'impresa Queirolo si saranno spe circa lire 1,727,000,00. Delle quali lire 1,444,100,00 per complessivo di 564,000,00 m^3 di escavazioni e di demolizio subacquee: lire 74,590,00 per opere murarie di banchine simili e lire 208,310,00 per riparazioni ai galleggianti e l vori varî accessorî, fra cui all'incirca lire 66,355,00 furon spese onde tenere in secco il canale durante gli scavi e d molizioni in asciutto.

Alle espresse cifre ne va aggiunta un'altra di lire 279,125, esatte dall'impresa per transazione di vertenza, a causa del non avvenuta consegna di una draga, e per lo acquisto del escavarore a cucchiaia, di due bettine, o portafanghi, di r rimorchiatore e di una cisterna galleggiante. *(Continua*

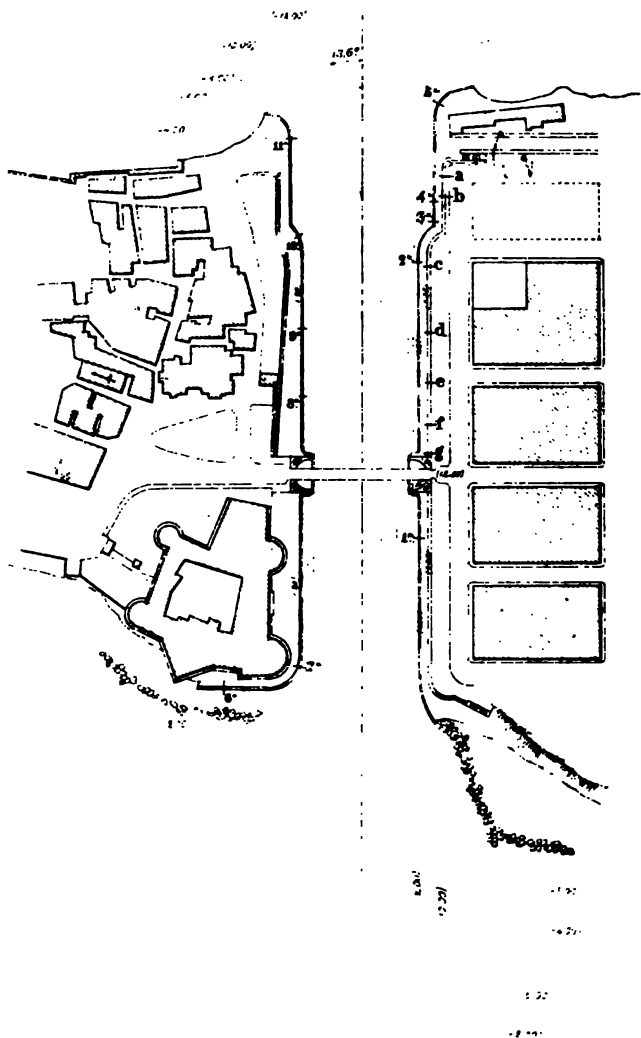
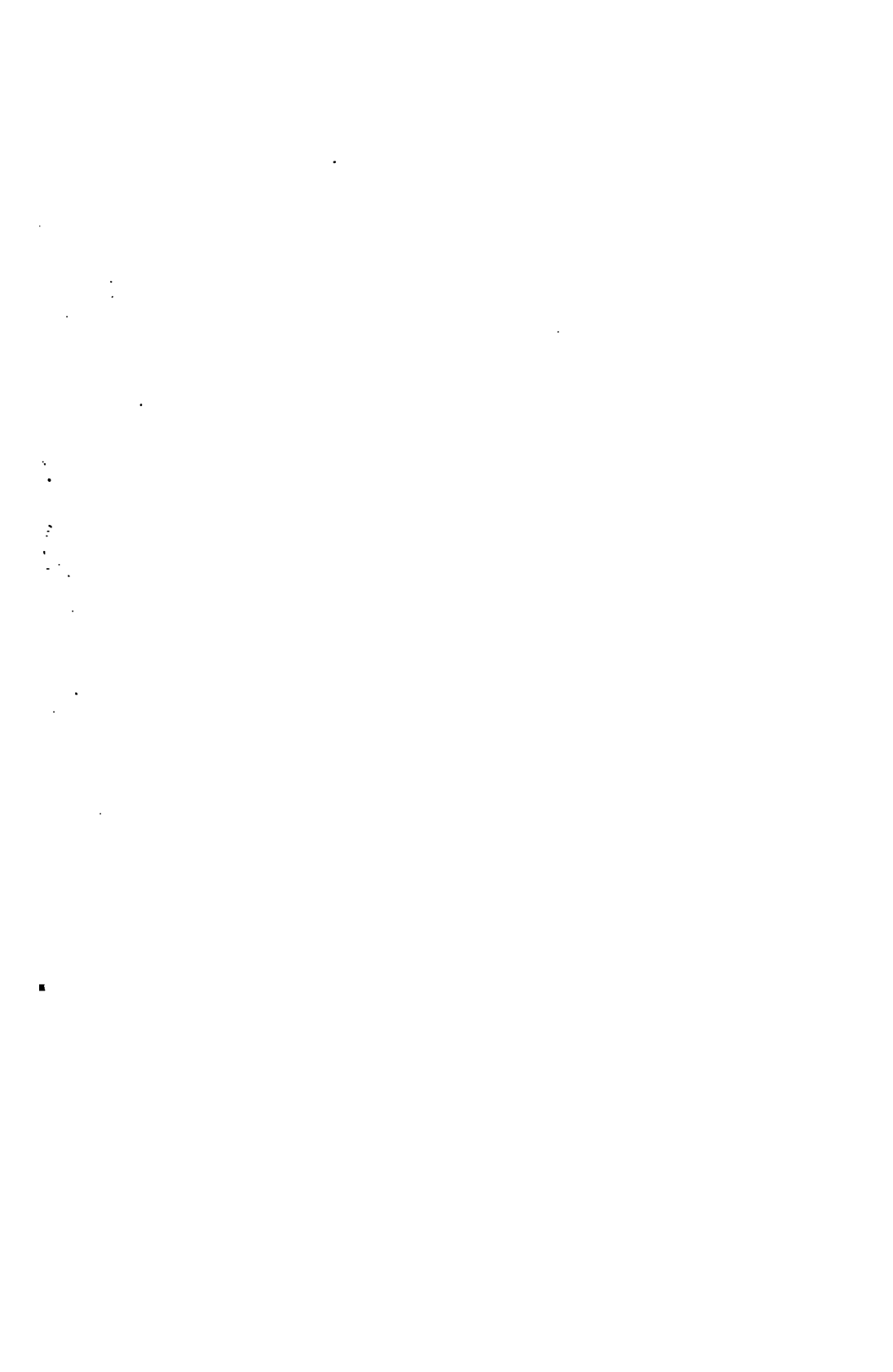
GIUSEPPE MESSINA
maggiore del genio

RANTO

ARE PICCOLO

Tav. 2ª

Proiezione del canale a lavoro finito

N

a
b
c
d
e
f
g

ARIT

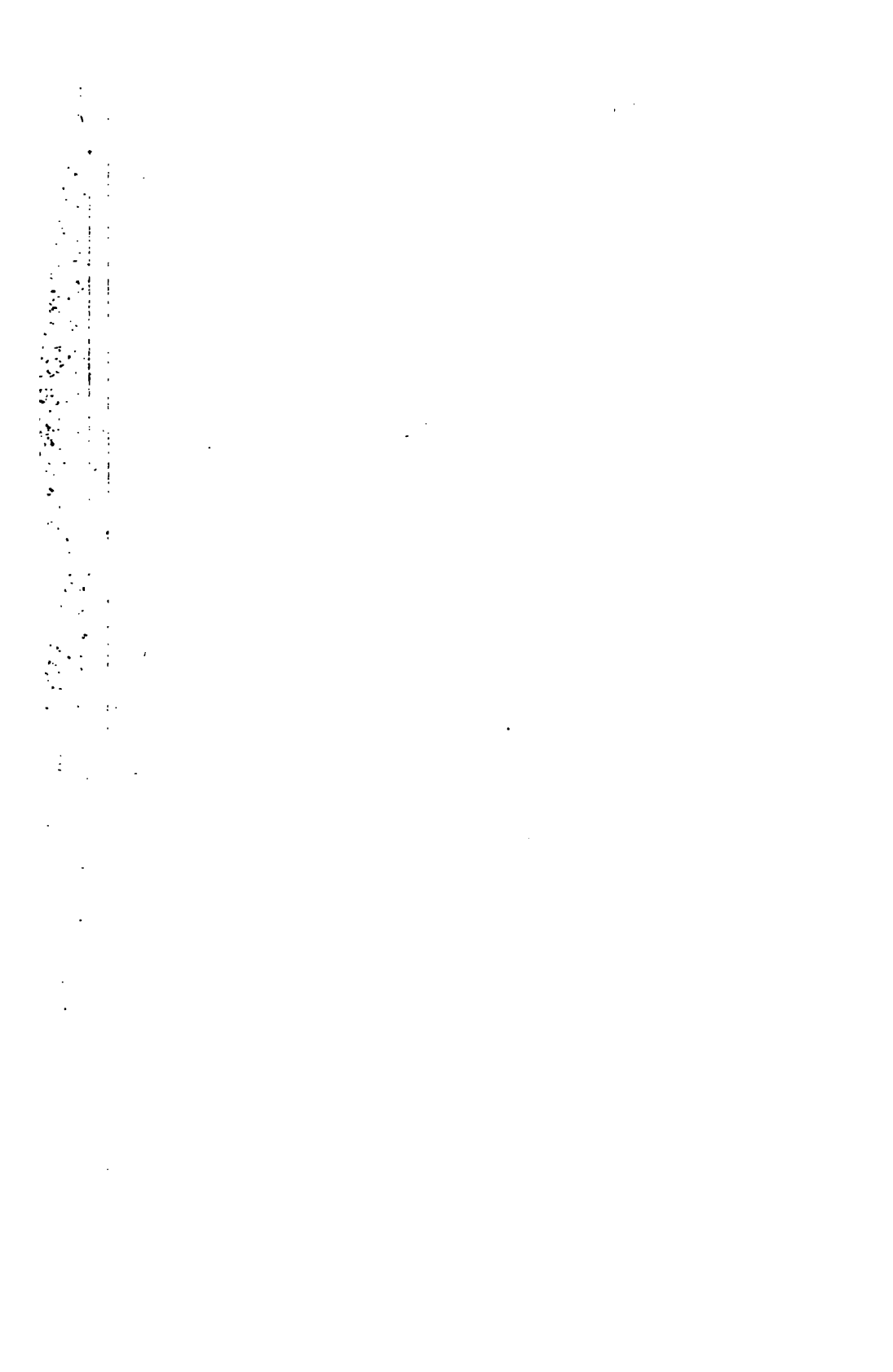
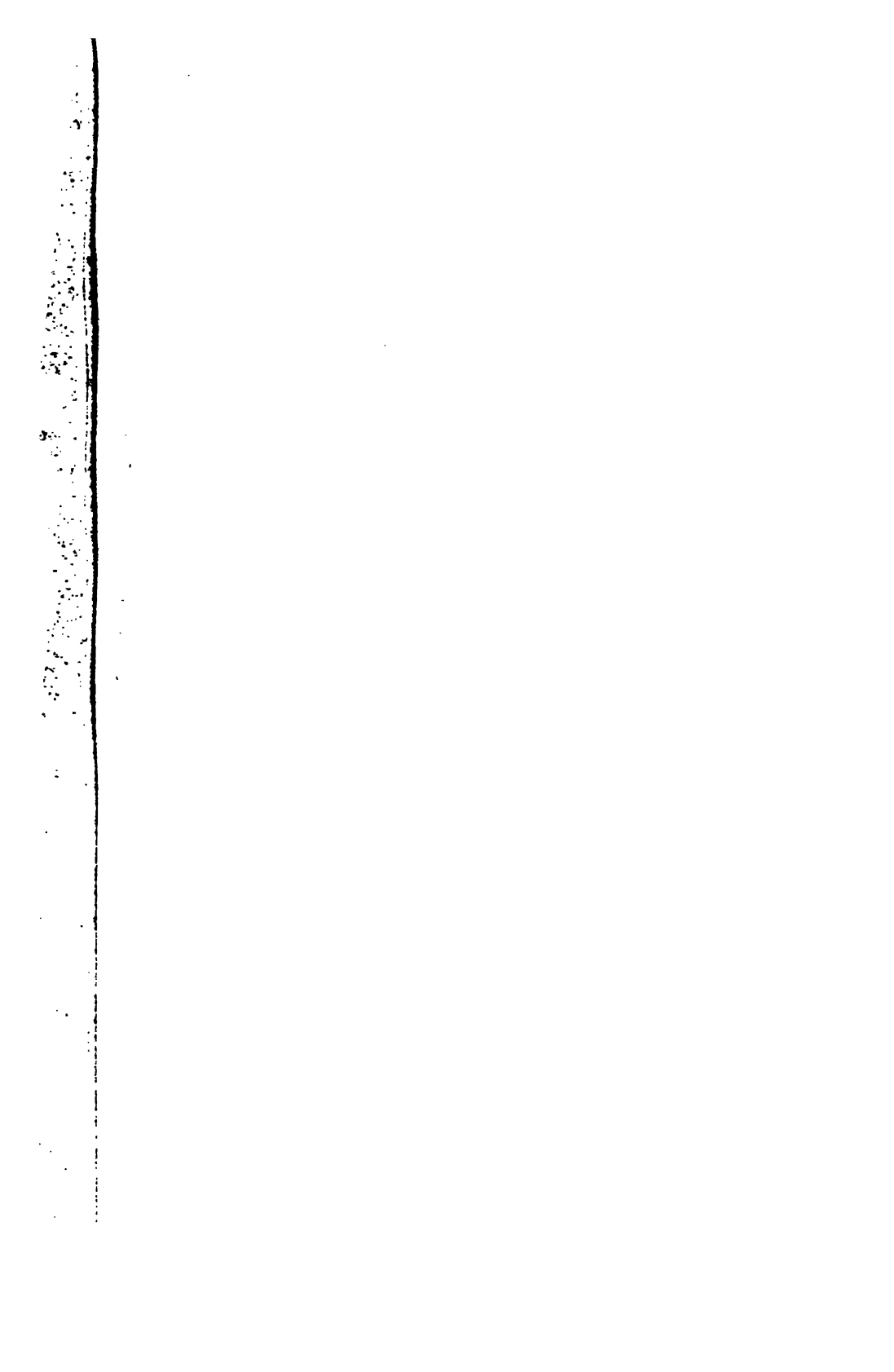
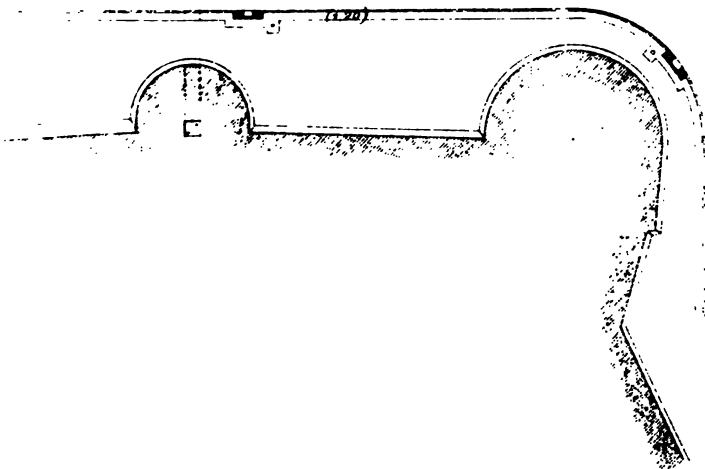
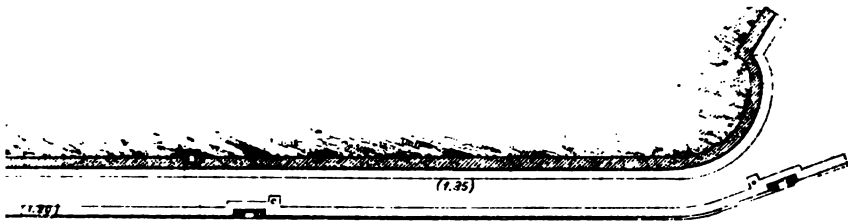
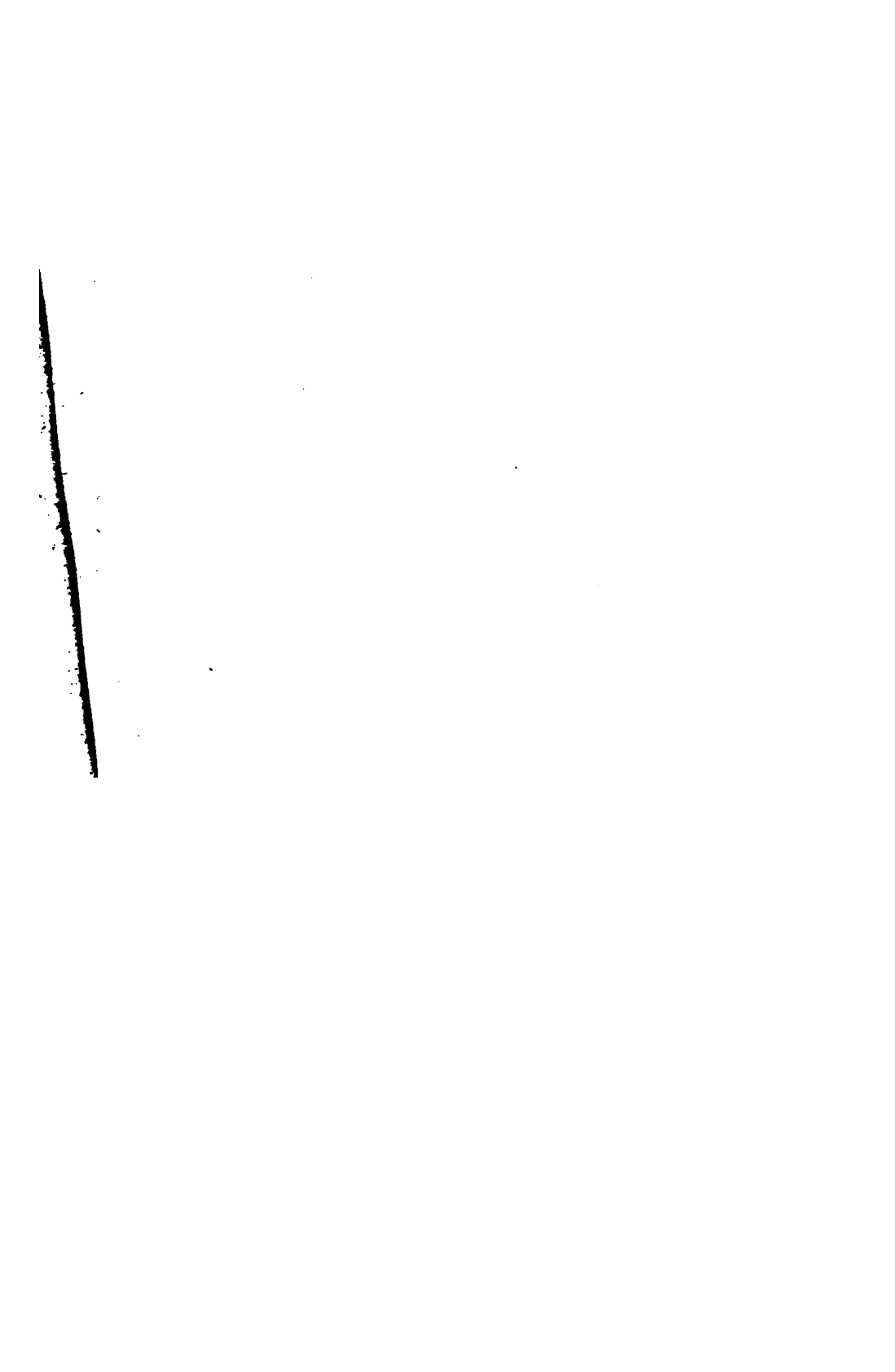
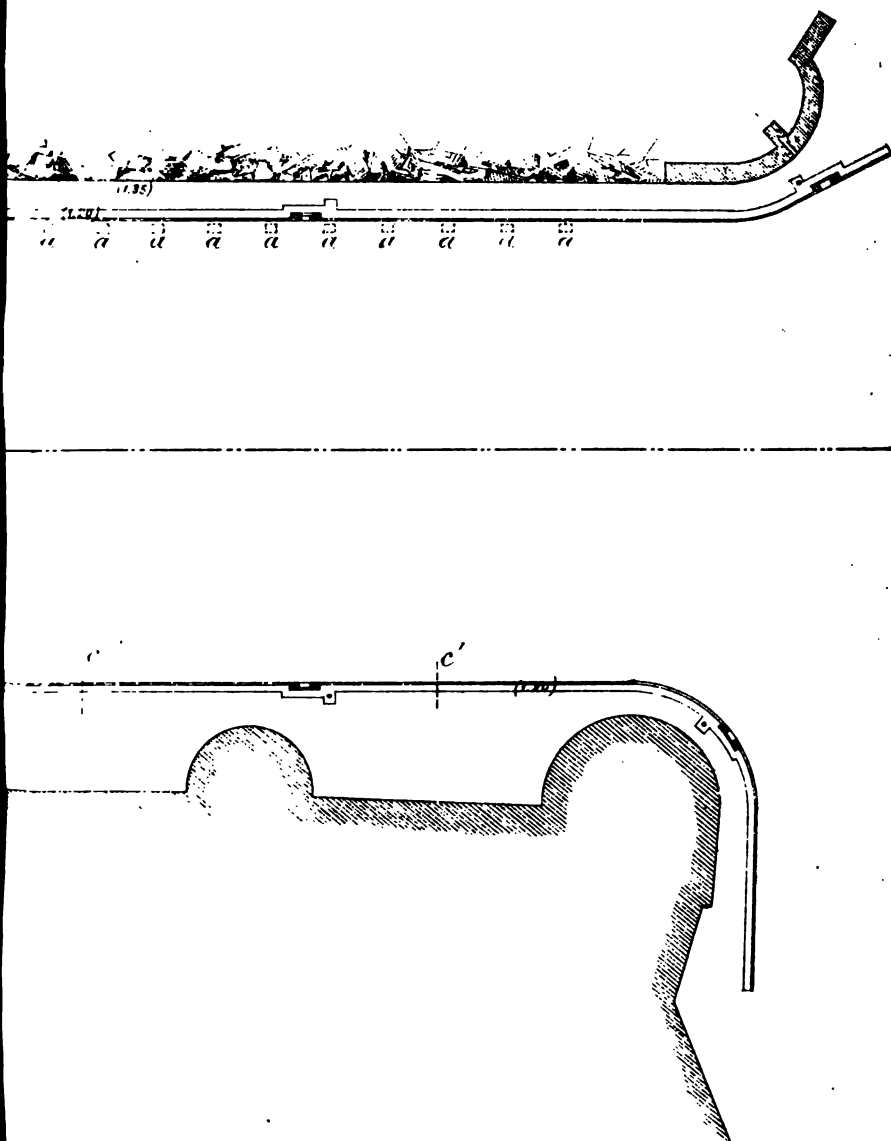
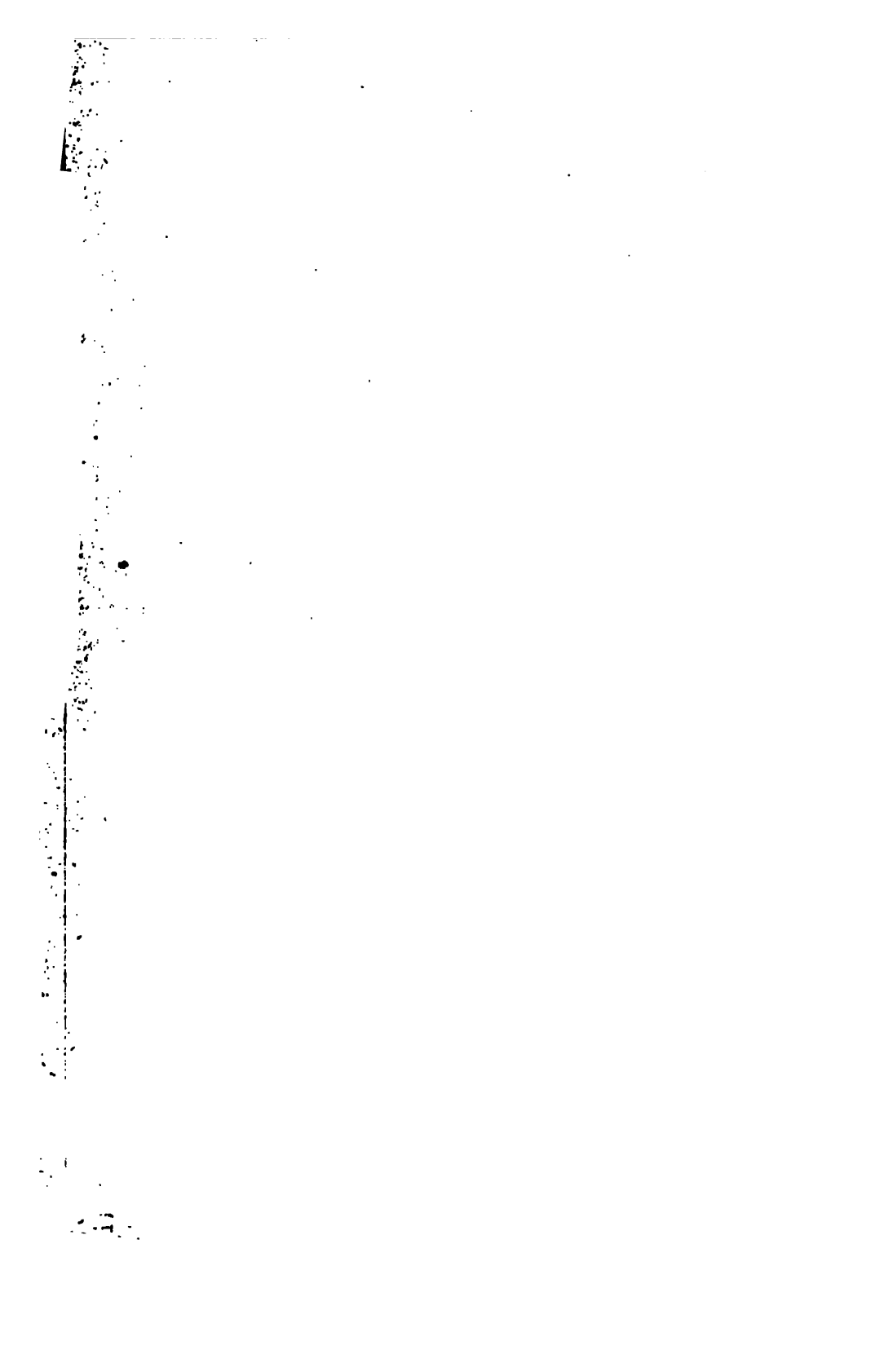
RAD

SEZIONI

ala di 1

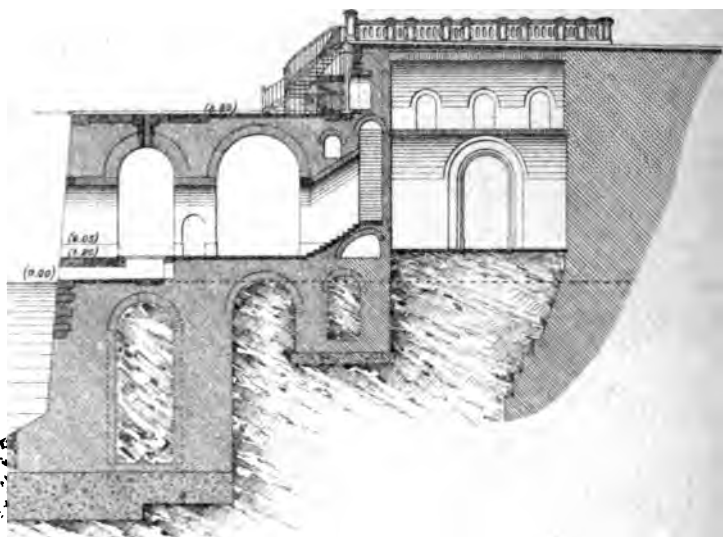
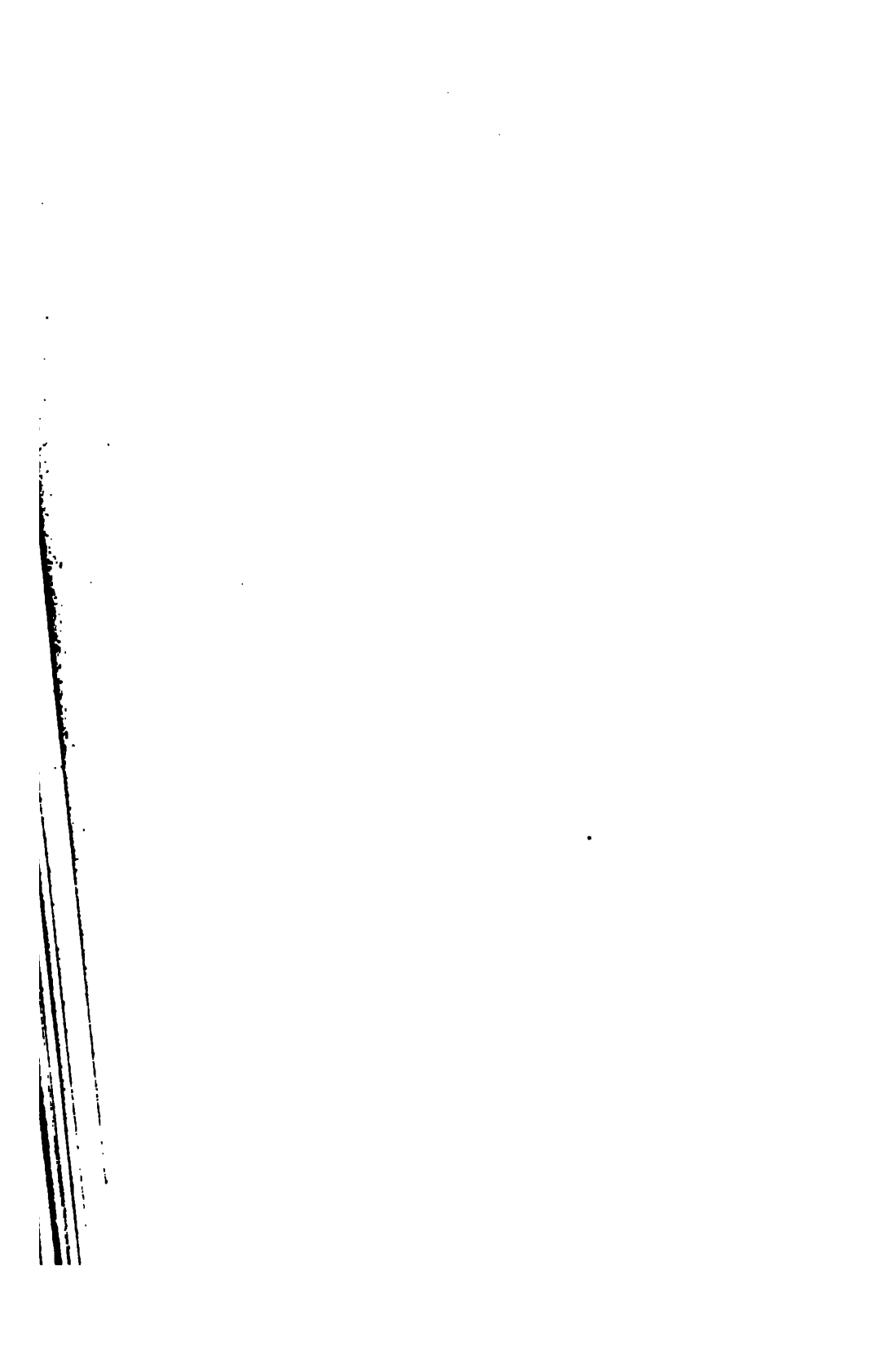
orizzonti

LO

D

ICCOLO

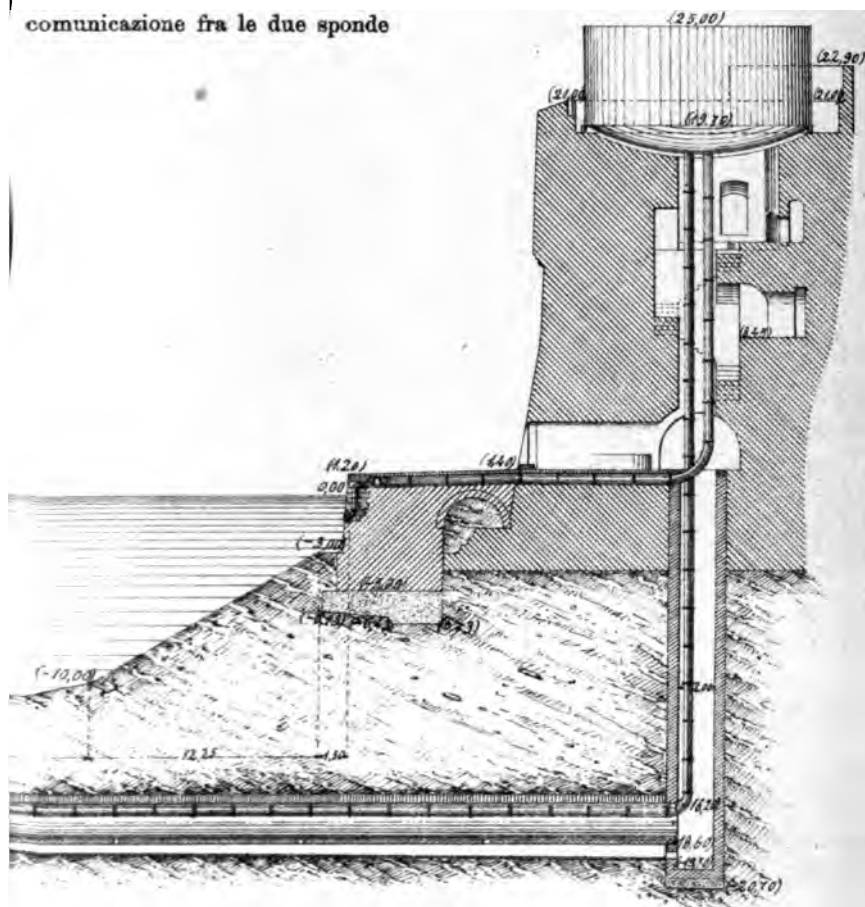
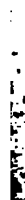
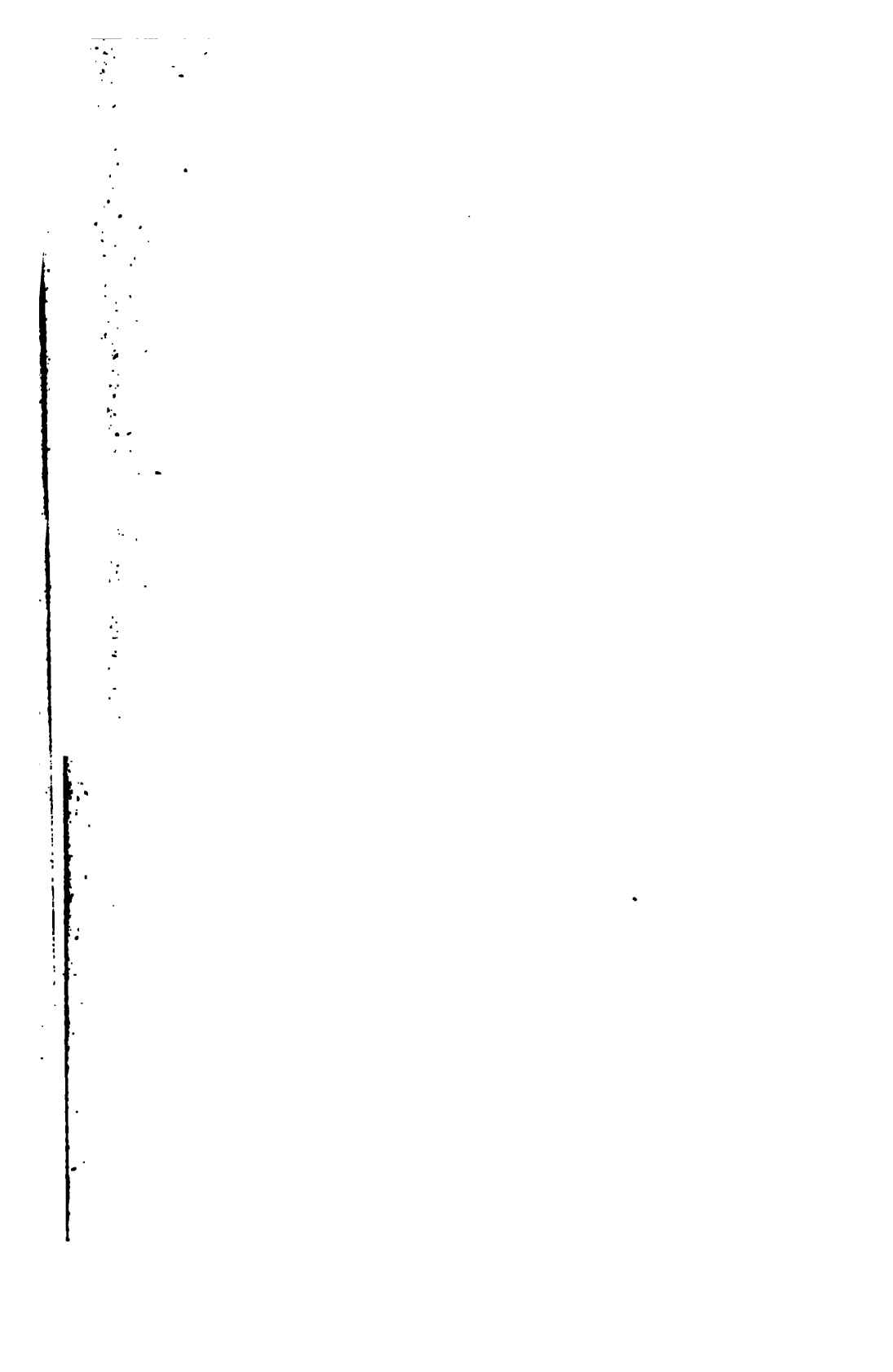
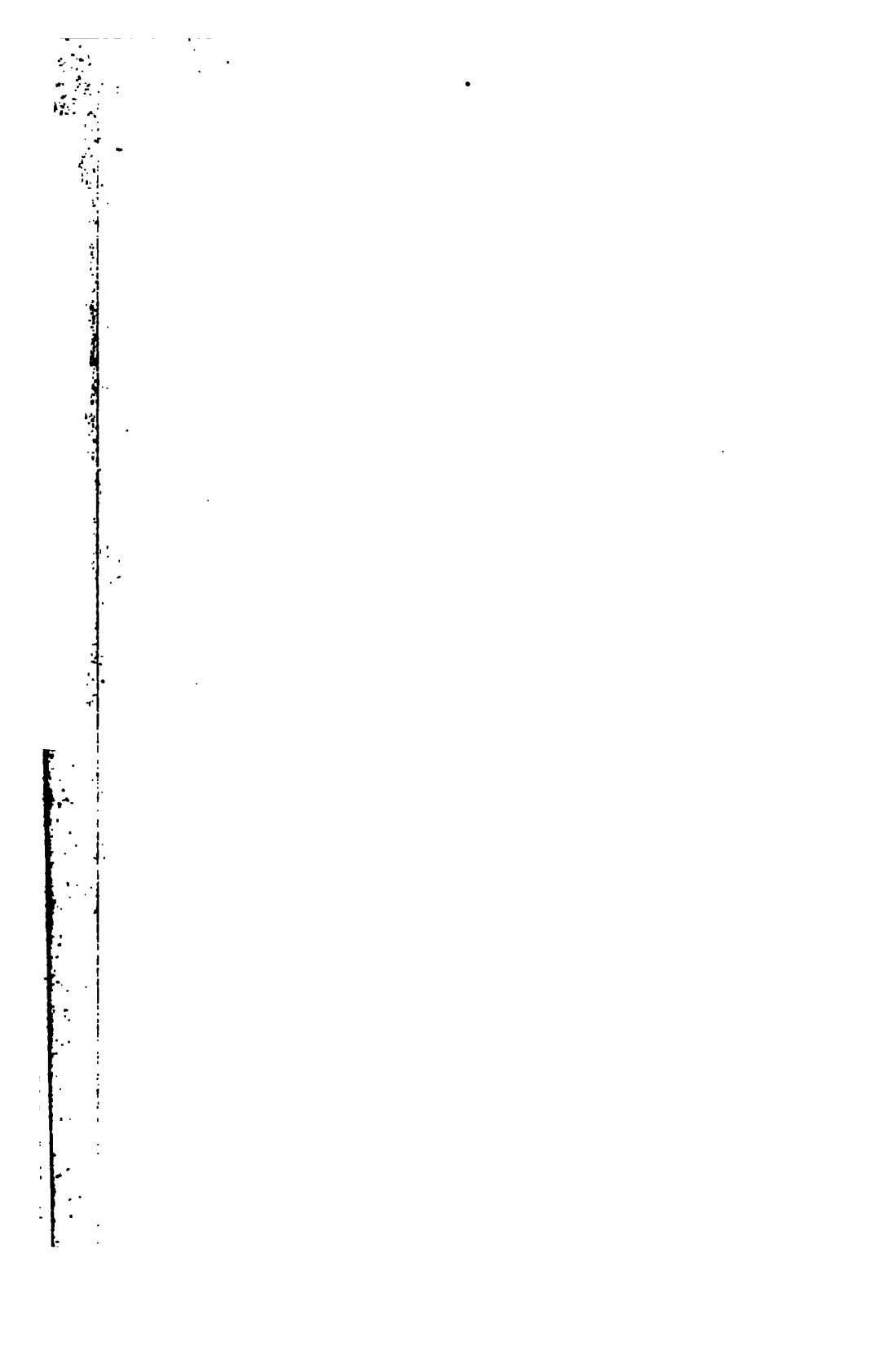
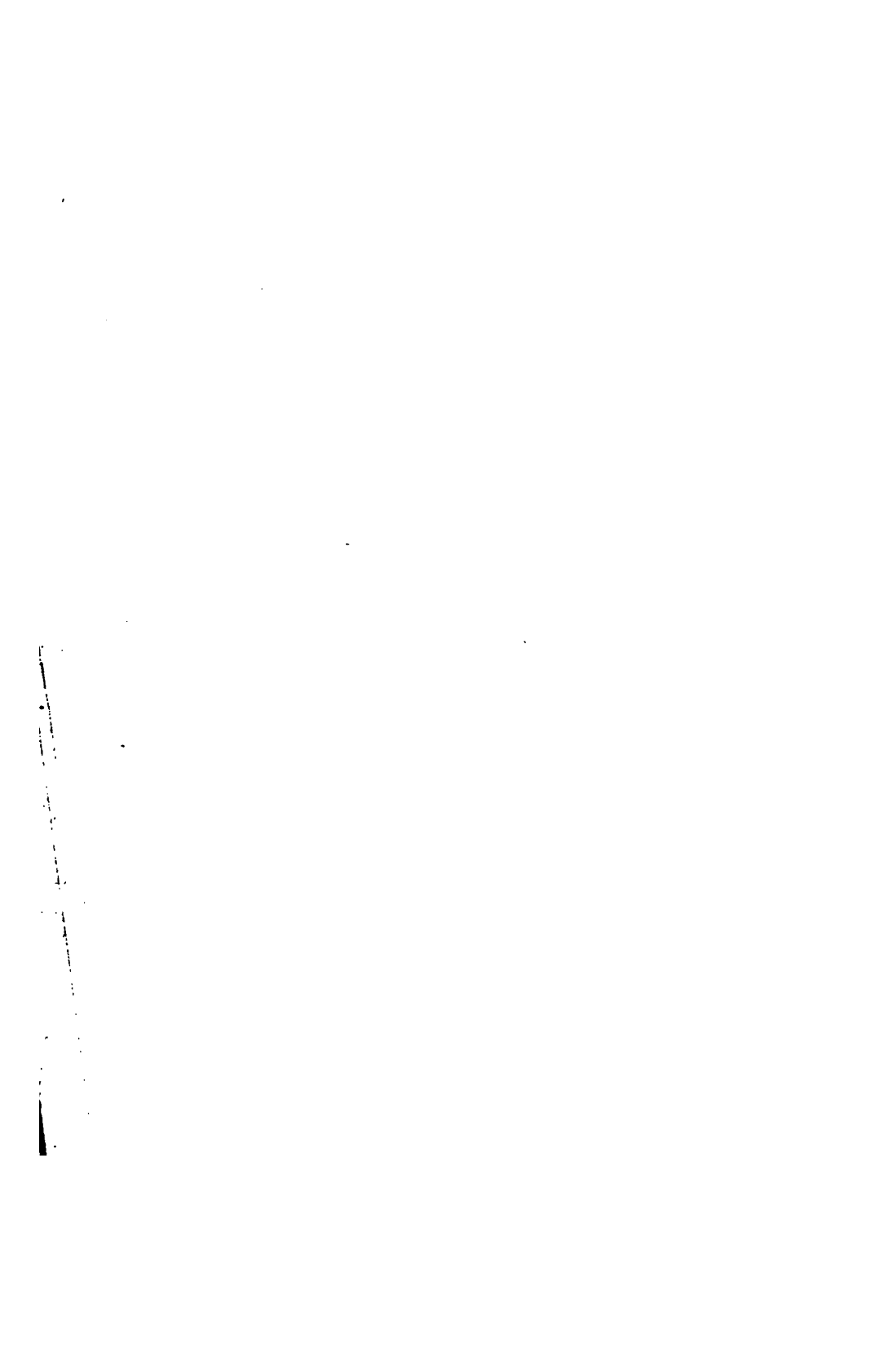
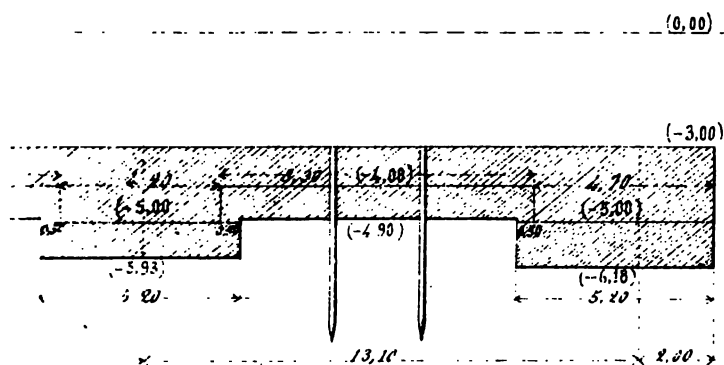
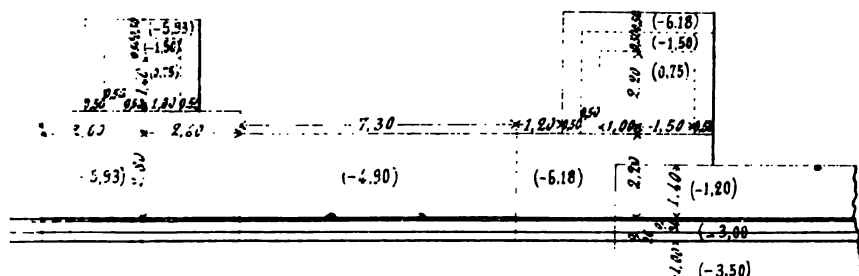
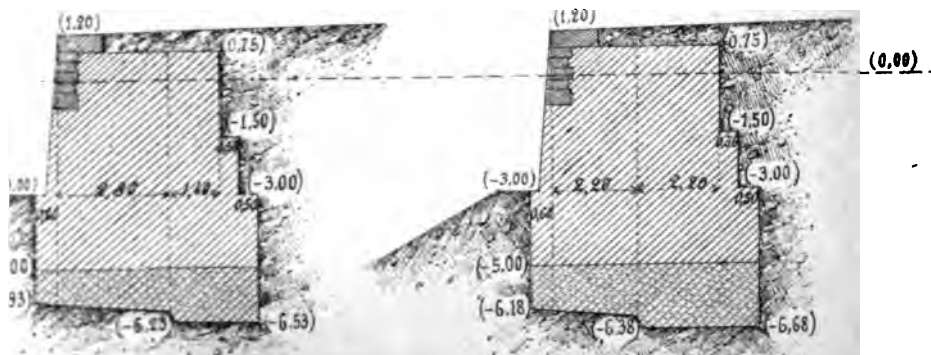
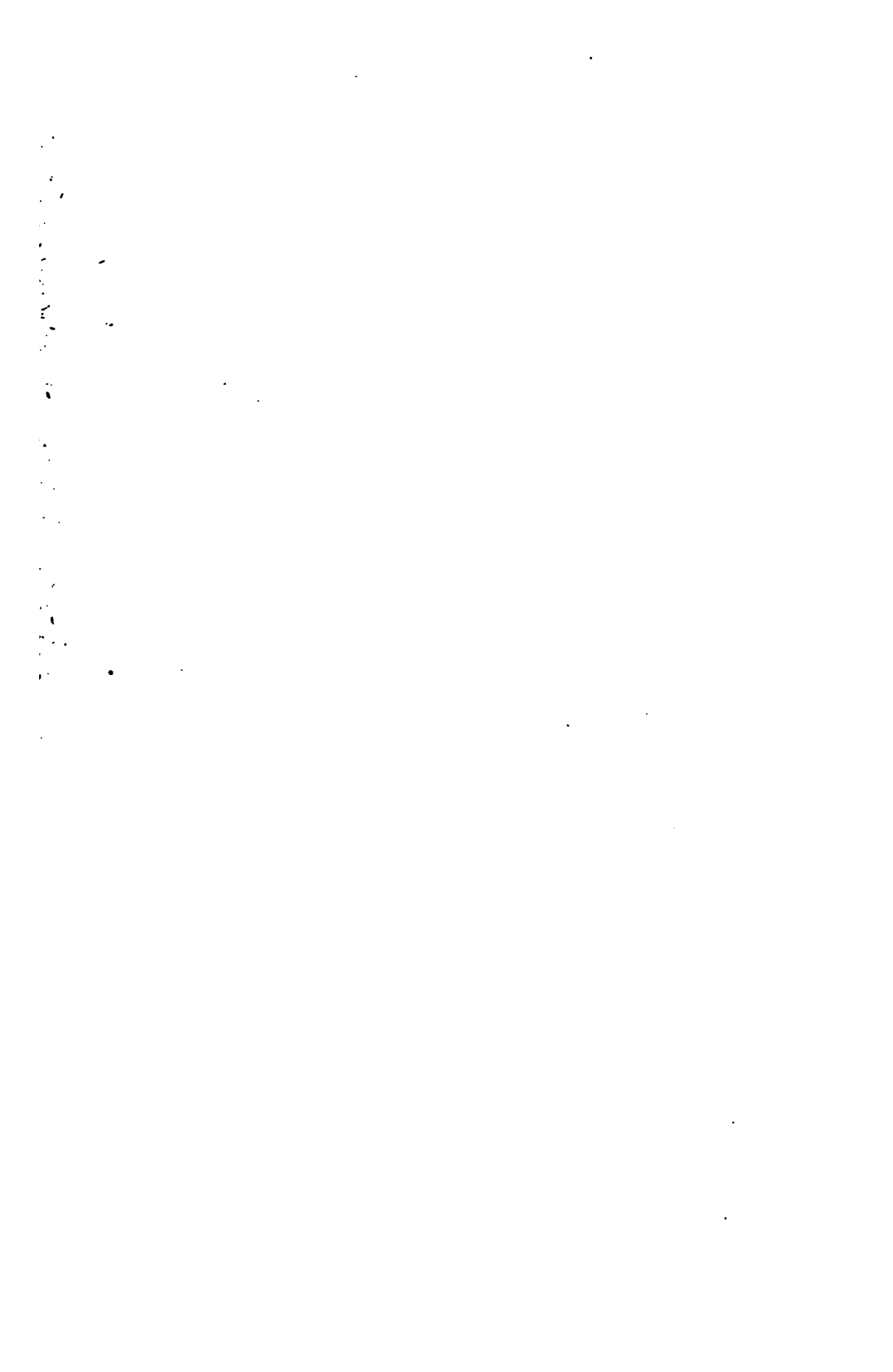
RANTO

ARE PICCOLO

Tav. 6ª

TARANTO

Tav. 7ª

MARE PICCOLO

comunicazione fra le due sponde

PROPOSTA DI UNA CARABINA A RINCULO UTILIZZATO

PER L'ARMAMENTO DELLE TRUPPE D'AFRICA

I.

Nella *Revue militaire de l'Étranger* del maggio 1887, notavasi un articolo che, stante le condizioni attuali della nostra colonia africana, destava il massimo interesse.

Era intitolato: « *Petites opérations militaires, par le gé-* « *néral Wolseley* ».

Quest'articolo, preso dal *Sòldier 's Pocket Book*, tracciava brevemente le norme da seguirsi nelle guerre contro popoli barbari, dedotte dalle lunghe esperienze fatte dall' esercito inglese in Abissinia, nella Nuova Zelanda, nel Sudan, in Birmania, ecc.

In tale articolo fra le condizioni relative all' armamento delle truppe ebbi a rilevare le seguenti: « Les armes seront « du meilleur modèle,... *la carabine est préférable au fusil...* « il faut marcher à l'ennemi face à face et *tirer quand on* « *le voit bien...* En résumé quel que soit le pays où l'on « veuille diriger l'expédition, il faut avoir un *armement* « *léger et efficace* ».

La carabina dunque è preferibile al fucile perchè ha il vantaggio di essere *più leggera* e perchè essendo conveniente limitare il fuoco alle sole distanze a cui il nemico *è ben visibile*, essa può equivalerlo in efficacia.

E che il fuoco della fanteria si debba limitare alle brevi distanze, ci prova ad esuberanza la storia delle recenti spedizioni militari contro popoli barbari.

frirà modo di ritrarre dal tiro la massima efficacia attenibile.

Coll'arma a ripetizione, il soldato mentre risparmia il lavoro lieve di mettere la cartuccia, deve effettuare tutti gli altri movimenti più laboriosi della carica. L'esecuzione di questi movimenti, ch'egli nell'eseguire il tiro celere dovrà ripetere colla maggior prontezza, e l'urto del rinculo che riceverà sulla spalla ad ogni colpo, avranno per effetto di sciuparne le forze, causandogli un tremito nervoso al braccio che disturberà il puntamento rendendo incerto il tiro precisamente nel momento in cui si richiederebbe la maggiore efficacia.

Coll'arma a rinculo utilizzato i principali movimenti della carica si effettuano in forza del rinculo ed al soldato è serbato il semplice lavoro di mettere la cartuccia a mano; lavoro che può rendersi anche più leggero valendosi di apposite cartucciere come vedremo in seguito.

Per tal modo il soldato nell'eseguire il tiro celere dovrà soltanto affrettare l'introduzione delle cartuccie ed avrà il vantaggio rilevante di non essere infastidito dall'urto del rinculo. Egli potrà quindi puntare con relativa calma, e molto probabilmente si otterrà dal tiro l'efficacia voluta.

Le ragioni esposte mi hanno indotto a studiare la carabina a rinculo utilizzato che ora descriverò brevemente e che proporrei venisse adottata come armamento per le nostre truppe d'Africa.

II.

La carabina proposta ha il calibro di 8 *mm* e la sua velocità iniziale, adoperando la cartuccia indicata nel disegno, avvicina ai 500 *m*.

In essa si utilizza la forza del rinculo per ottenere automaticamente l'apertura della culatta e l'espulsione del bossolo della cartuccia sparata, e per facilitare la chiusura dell'otturatore dopo aver introdotto a mano la nuova car-

limitata dallo spazio determinato che separa il braccio B dal tallone T, ed è frenata dalla molla spirale racchiusa nel tubo U, da quella del respingente dell'otturatore e dalla molla spirale del percussore. Dimodochè, facendo anche astrazione dagli attriti, quando il braccio B giunge a toccare il tallone T la forza di rinculo è quasi completamente esausta. La canna nel retrocedere percorre un tratto di 7 *cm.* Essa rincula coll'otturatore chiuso; ma il manubrio della noce nel rinculare è costretto di salire sul piano inclinato P, che lo solleva gradatamente, finchè al termine della corsa stabilita il percussore è armato, la coda dell'estrattore è entrata nel rispettivo incastro e le alette della noce possono uscire liberamente dalla culatta. A questo punto il dente *h*, s'introduce nell'incavo dell'elica fra la noce ed il manicotto e trattiene l'otturatore; mentre la molla spirale del tubo U, reagisce sul braccio B e riporta al posto la canna, e il bossolo della cartuccia sparata viene espulso dall'apertura di caricamento che rimane pronta a ricevere una nuova cartuccia. Frattanto il piuolo *p* della culatta nell'azione del rinculo traendo seco il dente *d'* col tirante F, ha messo in tensione la molla spirale del respingente dell'otturatore, ed il piuolo *p'* della noce essendosi abbassato contrasta col dente *d''*, ed impedisce al tirante di seguire la canna quando è respinta al posto. Premendo il bottone Q, il dente *h* si ritira e lascia libero l'otturatore che in forza della molla spirale è portato avanti dal tirante ed obbligato a richiudersi.

Le parti che contribuiscono maggiormente al funzionamento dell'arma sono: la canna con culatta mobile e cilindro otturatore; il respingente della canna; la codetta con congegno di scatto e respingente dell'otturatore; la cassa, la fascetta e la chiavetta snodata.

La canna ha il calibro di 8 *mm*; ha una camera per la cartuccia ed è solcata da 6 righe ad elica coi risalti *x* arrotondati e col passo di 290 *mm*.

Sotto la canna è fissato un braccio B di trasmissione.

culatta mobile ha l'apertura di caricamento di 83 *mm* ghezza ed ha un incastro pel passaggio dell'estrattore.

Esternamente alla culatta si nota: una guida A, a coda di rondine ed un piuolo *p*.

Il cilindro otturatore ha la parte *c*, sottoposta al dente dell'estrattore alquanto appiattita.

Quando si chiude l' otturatore, la coda dello estrattore resta compressa dall' incastro della culatta e lascia libera la noce. Nell' aprire l'otturatore, il dente *d*, porta indietro il bossolo della cartuccia sparata premendo leggermente sul bordo.

Questa pressione aumenta coll'avvicinarsi dell' estrattore all'incastro della culatta e determina l'espulsione del bossolo appena la sua punta abbia raggiunto l'apertura di caricamento.

La noce a manubrio porta un piuolo *p'* ed un foro *f*.

Il percussore ha un incastro *i*, sull'aletta superiore.

La molla spirale ha le sue spire rivolte da sinistra a destra e termina posteriormente con un occhiello *o*, in cui entra la guida del percussore, ed anteriormente coll'indice *y*, che penetra nel foro *f* della noce e tende a farla girare nel senso delle spire, obbligando così il manubrio ad abbattersi appena l'otturatore sia chiuso.

Il manicotto ha una feritoia *m*, nella quale scorre il cuneo di sicurezza *q*.

Questo cuneo di sicurezza è disposto nell'interno del manicotto ed è avvitato nel bottone *b*, che sporge esternamente.

Quando l'otturatore è armato, spingendo il bottone *b* verso l'aletta superiore del percussore, il cuneo *q* s'impiglia nell' incastro *i* di essa aletta, sposta leggermente indietro il percussore allontanandolo dal dente di scatto, e lo mantiene in quella posizione.

Spingendo il bottone *b*, dalla parte opposta, l'aletta superiore del percussore resta libera, la sua aletta inferiore appoggia nuovamente sul dente di scatto e l'otturatore trovasi armato e pronto per lo sparo.

Il respingente della canna consiste in un tubo cilindri contenente una molla spirale guidata da uno stelo Z

Rivista (1) e spero che possa servire di base ad un esperimento su questo nuovo sistema di arma il cui studio va sempre più generalizzandosi, e che preconizza in qualche modo l'armamento dell'avvenire.

G. Freddi
capitano d'artiglieria.

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio,* 1887, vol. I, pag. 248.

di una pallottola oblunga di piombo indurito rivestita di una sottile lamiera di nichelio e del peso di 14 *g* e di un dischetto lubrificatore situato nel bossolo fra la polvere e la pallottola.

La lunghezza totale della cartuccia è di 75 *mm* ed il suo peso di 31,5 *g*.

Per l'arma descritta può usarsi vantaggiosamente una cartuccera del tipo J, (Tav. 3ª).

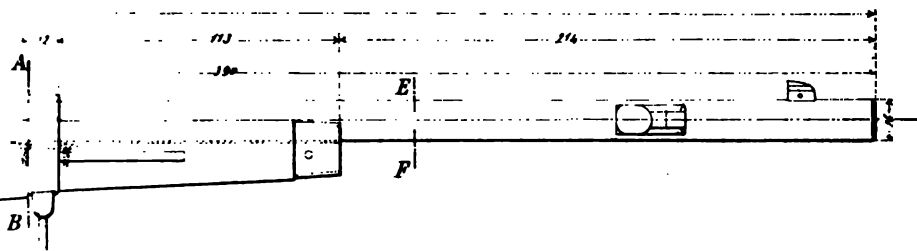
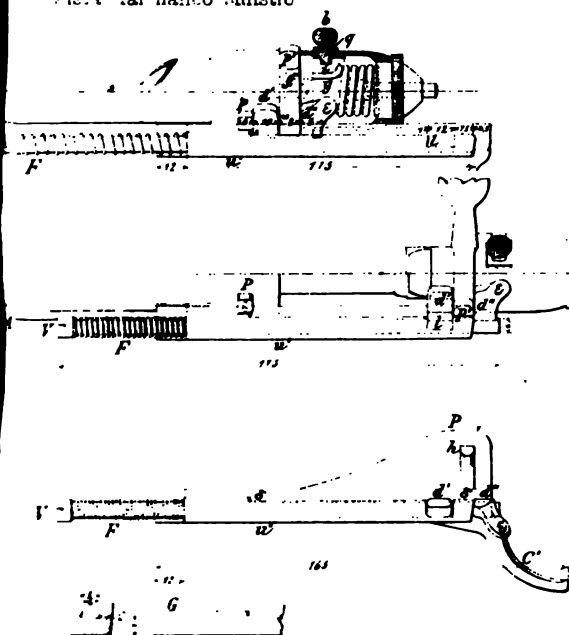
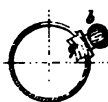
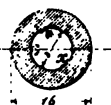
La cartuccera J, è di cuoio e contiene 12 cartucce, le quali vi sono disposte colla pallottola in basso su due file parallele separate da un listello di cuoio L. Un gradino M collocato nel fondo della cartuccera, produce un dislivello fra le due file per agevolare l'estrazione delle cartucce; e le divisioni β servono per tenere a posto le cartucce impedendo loro di rovesciarsi o di uscire dalla cartuccera.

Esternamente alla cartuccera sono cucite due linguette di cuoio N, che affibbiate tra loro servono di maniglia per tenere la cartuccera nel momento di adoperarla durante il fuoco.

III.

Dopo quanto si è detto è facile comprendere in qual modo il soldato debba valersi della carabina nell'esecuzione del fuoco. Egli pel primo colpo apre l'otturatore a mano nel modo consueto, carica e preme col pollice sul bottone Q e coll'indice sul grilletto. Pei colpi successivi l'otturatore si apre automaticamente ed il lavoro del soldato si riduce a mettere la nuova cartuccia e premere sul bottone Q e sul grilletto.

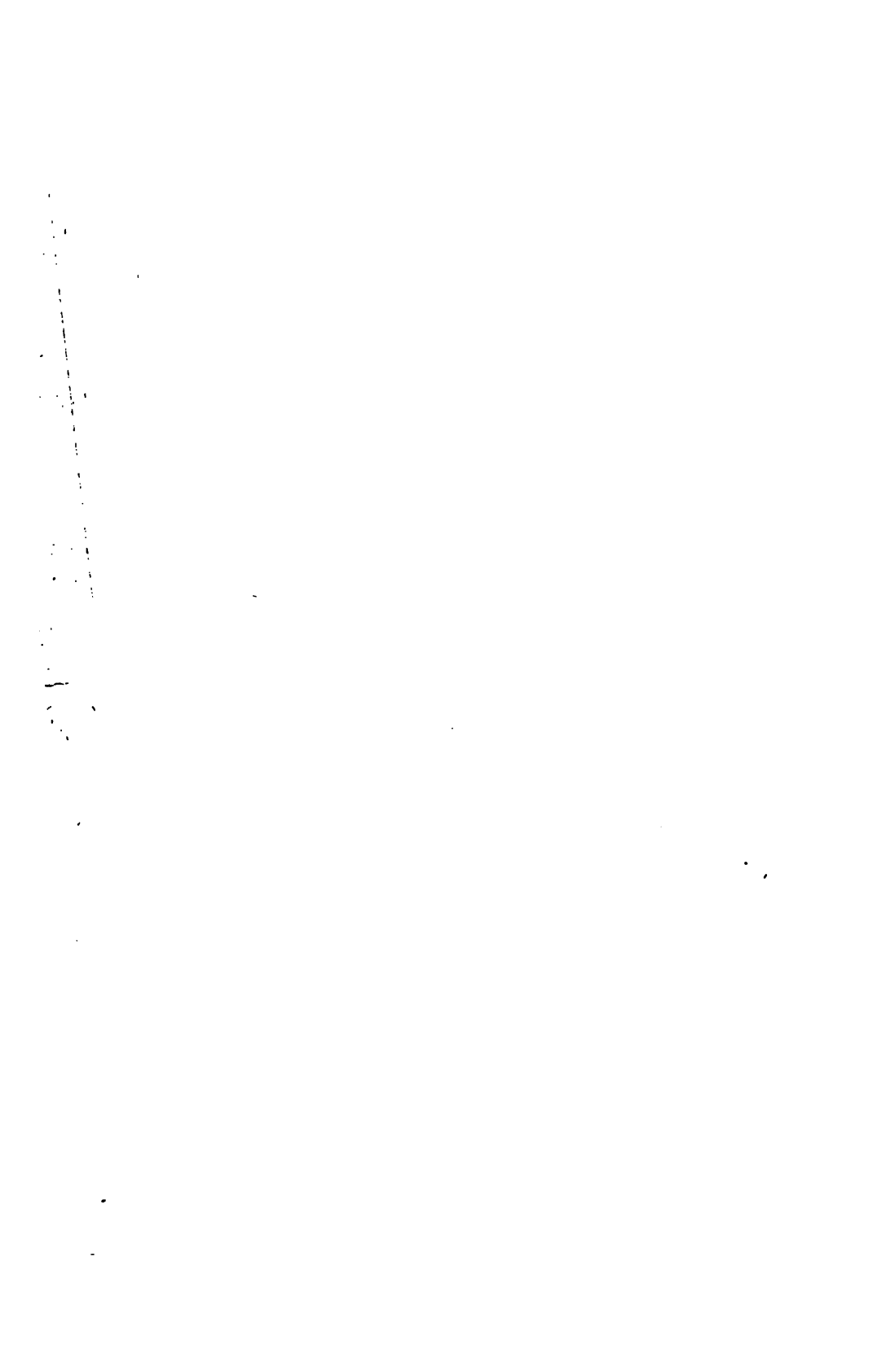
Nel caso eccezionale in cui durante il tiro si rompesse la molla del respingente della canna, per non perdere tempo a cambiarla, si potrà continuare il fuoco facendo uso della chiavetta K. In tal caso si dovrà aprire l'otturatore a mano; ma si avrà sempre il vantaggio di poterlo richiudere colla semplice pressione del bottone Q.

Tav. 1ª

servono anche per dare l'elevazione al pezzo, mediante un ingranag[illegible]
che agisce sull'ora detta dentiera e che è comandato dal volantino [illegible]
L'elevazione può darsi anche prima di sollevare il pezzo; per cui [illegible]
volta che questo sia giunto in posizione di sparo non resta più che
puntarlo in direzione.

Questa operazione si può fare allo scoperto, montando sulla scaletta [illegible]
od anche al coperto per doppia riflessione, per mezzo degli specchi [illegible]

Nel caso attuale, essendo leggero il sistema, il moto di rota[illegible]
gli si imprime a mano, e a ciò serve essenzialmente la sbarra A; [illegible]
quale nel tempo stesso impedisce che accidentalmente qualcuno ve[illegible]
a trovarsi sotto la volata nel momento dello sparo. Trattandosi di [illegible]
stemi più pesanti, la piattaforma è provvista di dentiera con relati[illegible]
albero a rocchetto.

Qualora poi occorra di abbassare il pezzo, senza far fuoco, si fa [illegible]
di un apposito corpo di tromba, che fa parte dell'affusto e che è [illegible]
mandato dalla leva a doppio manubrio EE.

La casa costruttrice, volendolo, aggiunge una specie di baldacch[illegible]
di lamiera che copre tutto il pozzo, riparandolo dal tiro minuto e [illegible]
sciando una sola spaccatura pel passaggio del pezzo.

IL CANNONE PNEUMATICO ZALINSKI.

Da una lettura tenuta dal capitano Haig alla *United Service Institution* sul cannone Zalinski, l'*Engineer* toglie i punti principali che noi riassumiamo.

I risultati degli esperimenti fatti sono raccolti nel seguente specchio:

DATA	Calibro del cannone	Portata	Elevazione	Durata	Carica di scoppio del proietto	Pressione dell'aria	RISULTATO
	poll. (1)	*y.ds* (2)	*gradi*	*secondi*		*libb.* (3)	
Giugno 1866 5 colpi . .	8	1613	10,40	Non noto	Nessuna	1000	4 a distanza esatta, 1 lungo 7 yards.
Agosto 1987 .	8	1900	—	$9 \frac{1}{2}$	»	1009	Battè a 1976 yards per un errore di 9 libbre nella pressione.
» »	8	2600	—	11	Non nota	1000	A 2552 yards ed esplose.
» »	8	Si tirò in bianco per esperimentare un nuovo governale metallico che si ruppe nell'aria.					
Sett. 1987 . .	8	2200	Due colpi in bianco per determinare la gittata.				
» »	8	2200	14,0	13	55 libbre (4) di gelatina esplosiva	600	Battè esattamente e rovinò il *Silliman*.
» »	8	2200	14	13	Id. id.	600	Distrusse completamente gli avanzi del *Silliman*.

Il cannone da 8″ lancia un proietto contenente 100 libbre di esplosivo a 3000 yards di distanza con elevazione di 33° e con pressione di 1000 libbre. La piccolezza di questa pressione e la mancanza di rigatura nell'anima permettono di fare il proietto a pareti assai sottili. Per imprimergli il moto rotatorio necessario a regolarne la traiettoria fu provvisto di un governale metallico, con palette a spirale lungo 2 piedi circa. I governali, svitati, si conservano a parte, per comodità.

Un cannone che può mettere 5 colpi successivi in un solo punto ad un miglio di distanza (1609 *m*) non è un'arma di mediocre valore; come lo provarono i tiri fatti contro la nave *Silliman*, la quale con 2 colpi venne distrutta. Esso va classificato fra le artiglierie a tiro curvo.

---

(1) Pollice = 0,0254 *m*.
(2) Yard = 0,914 *m*.
(3) Libbra per pollice quadrato = atmosfere 0,068.
(4) Libbra = 0,454 *kg*.

traverso ad una spoletta detonante posta nella base del proietto. La corrente rende incandescente un breve filo di platino che accende la composizione, la quale fa esplodere la carica. I due circuiti restano aperti fino al momento opportuno, cioè il primo ha un'interruzione sul dinnanzi del proietto che non può essere chiusa prima che un apposito talpone si muova in avanti, e questo non può succedere che quando avvenga un arresto brusco nel proietto per l'urto contro solidi; il secondo è chiuso, ma la batteria è secca e quindi non vi ha corrente. Tuttavia, se il proietto cade nel mare, le cose sono disposte in modo che l'acqua penetra attraverso un foro nel proietto, inumidisce il tessuto di cotone che sta nelle celle della batteria, e sviluppa la corrente, la quale fa scoppiare la carica. In tal modo non vi ha possibilità di scoppi prematuri.

Dicesi che questa spoletta agisca con grande precisione e un po' di esercizio basta per imparare a regolarla nei due casi contemplati, in modo di darle uniformità o variabilità di azione.

L'accensione dalla base produce i migliori risultati possibili, avendo la carica azione distruttiva assai più potente che quando l'accensione avviene dal dinanzi.

Nella parete del proietto è inoltre applicato un congegno per mezzo del quale il circuito non può essere chiuso finchè il proietto stesso non abbia lasciato il cannone, e ciò all'intento di evitare scoppî prematuri.

LE NUOVE FORTIFICAZIONI DELLA MOSA.

Nel mese di febbraio dell'anno 1887, veniva presentato al Parlamento belga il bilancio straordinario dell'anno. Fra le spese previste figurava una somma di otto milioni di lire, destinata al miglioramento delle fortificazioni della Mosa. La domanda del credito veniva giustificata nei seguenti termini dal governo:

« Allorchè fu adottato il sistema difensivo che faceva di Anversa il baluardo dell'indipendenza nazionale, non fu mai quistione di lasciare indifesa la linea della Mosa. Non si poteva difatti disconoscere la sua importanza strategica ed era impossibile di lasciare Liegi e Namur esposti ad un colpo di mano. Le fortificazioni di queste due piazze, sufficienti a tale epoca, furono quindi conservate nello stato in cui si trovavano; ma in seguito ai progressi dell'artiglieria, esse non rispondono più oggigiorno al loro scopo. Il governo credè essere giunto il momento di completare la difesa di Namur con opere più avanzate e di surrogare nelle condizioni stesse le due fortezze che dominano Liegi, ciò che d'altronde è chiesto anche dai consigli comunali delle due città.

Le opere da stabilirsi sarebbero potenti ma di dimensioni piccole e non esigerebbero per la loro difesa una forza superiore di quella oggi necessaria. La spesa non può essere valutata con esattezza, ma essa potrà tutt' al più raggiungere i 24 milioni di lire, e fin dall' anno in corso il governo chiede di poter avere a disposizione il terzo di tale somma. »

Tosto conosciuti, i progetti del governo diedero luogo ad una polemica delle più vivaci e suscitarono anche critiche fra le file della opposizione parlamentare che qualificando di *inutili, inefficaci e pericolose* le fortificazioni della Mosa, reclamava maggiori particolari sulle opere progettate.

Gli schiarimenti furono forniti dal ministro della guerra il quale confermava le dichiarazioni del governo nei termini seguenti:

« Le opere da eseguirsi sulla Mosa hanno per iscopo di surroga[illegible] quelle esistenti, divenute oggi inefficaci in seguito ai progressi del[illegible] l'artiglieria.

« Si è detto che le due cittadelle a difesa di Liegi sarebbero surro[illegible] gate con forti più avanzati e che le fortificazioni di Namur sarebbe[illegible] in ugual modo completate con forti situati a maggiore distanza.

« Si è detto anche che le diverse opere di cui trattasi non esig[illegible] rebbero per la loro difesa una forza superiore a quella oggi necessari[illegible]

« Io non posso che confermare tali indicazioni.

« A Liegi le due cittadelle verrebbero demolite e si avvilupperebbe [illegible] tutta la piazza, alla distanza di 7 ad 8 *km*, con sei forti e sei forti[illegible]

« I varii forti e fortini sarebbero di piccole dimensioni, sebbene [illegible]ef- fettivamente potentissimi, e non esigerebbero per la loro difesa che [illegible]na debole forza di artiglieria e fanteria; una compagnia di fanteria [illegible]er ogni forte ed un plotone per ogni fortino.

« A Namur la cittadella sarebbe conservata, ma la difesa della p[illegible]i- zione sarebbe portata più lontana colla costruzione di tre forti situ[illegible]ti a 5 o 6 *km* dalla città. Tali opere sarebbero completate con ridotte [illegible]la costruirsi al momento opportuno. »

Finalmente nella seduta del 18 il capo del governo rispondendo [illegible]d una interpellanza del capo dell' opposizione, esponeva nettament[illegible] il punto di vista sotto il quale il governo stesso considerava la quisti[illegible]ne presentata all'esame del Parlamento.

« L'interpellante chiede quali possano essere le ragioni giustific[illegible]ti le progettate fortificazioni sulla Mosa. Non si tratta di fortificare la Mosa. Essa è fortificata, lo fu sempre e non si pensò mai di abb[illegible]n- donare tali fortificazioni. Ma noi crediamo necessario ch'esse veng[illegible]o modificate e ne abbiamo indicata la duplice ragione.

« Dicemmo che tali fortificazioni, un giorno sufficienti, non lo so[illegible] più oggi in causa dei progressi dell' artiglieria. Mercè la maggio[illegible] portata delle attuali bocche da fuoco, si può distruggere da lontan[illegible]

le opere che prima non potevano essere colpite. Tali sono gli attuali forti di Liegi e le cittadelle di Namur dominati da varî lati. Conviene quindi difendere queste importanti posizioni in modo diverso di quanto si è fatto finora.

« I nostri progetti sono giustificati da un altro motivo, di cui il Parlamento non può che apprezzare l'importanza: conviene stabilire le opere in condizioni tali che le due importanti città di Liegi e di Namur non siano esposte ai disastri di un bombardamento ».

Così, secondo le viste del governo non si trattava d'inaugurare un nuovo sistema di difesa per il Belgio, abbandonando i principî sanciti dalla commissione dell'anno 1859, sui quali ritorneremo più innanzi, ma semplicemente di modificare le opere delle principali fortezze della Mosa in modo da renderle capaci di resistere all'artiglieria. Noi insistiamo su questo punto che non dovrà essere perduto di vista in tuttociò che avverrà in appresso annunciato. Dopo una profonda discussione, il progetto del governo fu approvato dai due rami del Parlamento. Per ben comprenderne la portata occorre esaminare la situazione del Belgio sotto il punto di vista geografico come pure il suo sistema difensivo.

Cenni geografici sul Belgio.

Dal punto di vista militare, il Belgio può dividersi in due parti principali:

Le provincie, al nord della Sambre e della Mosa, sono assai coltivate e molto industriali, esse sono solcate in tutti i sensi da un numero considerevole di ferrovie ma fanno seguito ad esse, verso il nord, le pianure sabbiose della Campine e del Limbourg.

Al sud della Sambre e della Mosa, il paese è accidentato, meno ricco e meno praticabile che quello a settentrione; ciononostante esso non presenterebbe più come per il passato, ostacoli insormontabili al passaggio degli eserciti che opererebbero nella direzione Colonia-Mezières. Esso è costituito dalle provincie di Lussemburgo e di Namur che corrispondono al Condroz, alla Famenne, alle Ardenne ed alle solitudini paludose delle Hautes-Fagnes.

Fra le due parti ora descritte del Belgio, così differenti, si stende lungo la Sambre e la Mosa la lista tanto produttiva dei terreni carboniferi nei quali consiste una delle principali ricchezze del paese.

I due principali ostacoli che un esercito incontrerebbe sul territorio belga, sono la Schelda e la Mosa. I due fiumi, dopo usciti dal territorio francese, seguono entrambi una direzione nord divergono quindi uno ad oriente e l'altro ad occidente ed infine dopo avere descritto un'ampia curva in senso contrario si riavvicinano nuovamente per sboccare nel mare del nord a breve distanza uno dall'altro.

Lo spazio compreso fra i due corsi d'acqua ora detti costituisce certo qual modo il cuore del Belgio, nel quale trovansi Bruxelles capitale ed Anversa baluardo della difesa del paese; gli è in tale spaz che sono successi quasi tutti i fatti d'armi che decisero del destii del Belgio.

L'apertura esistente fra la valle della Schelda e quelle delle Mos in prossimità del confine francese, è quasi completamente chiusa dal Sambre, principale affluente della Mosa e le cui sorgenti sono in Franc al sud di Landrecies. La Sambre nel suo corso superiore non dis dalla Schelda che una trentina di chilometri e gli è nello spazio ristret compreso fra i due corsi d'acqua che si formarono anticamente tut gli eserciti francesi destinati ad invadere il Belgio. Essi avevano fatti il vantaggio di poter penetrare nel paese senza dover super importanti corsi d'acqua.

I nomi di Fontenoy, Jemmapes, Malplaquet, Denain, Senef, St kerque, Fleurus, Ligny ricordano numerosi incontri avvenuti in qu spazio ristretto.

Dal punto di vista che ci occupa, la valle della Schelda non c che un interesse secondario; non si tratta difatti di discutere le c dizioni nelle quali un esercito belga potrebbe resistere ad un att diretto contro Bruxelles ed Anversa. I belgi hanno considerato s plicemente la situazione del loro paese nell'ipotesi di un conflitto la Francia e la Germania. Per apprezzare le misure prese recentem dal Belgio allo scopo di schermirsi dai pericoli di cui si crede min ciato, diamo un'occhiata alla valle della Mosa, la sola che prese per noi un interesse diretto.

Il territorio belga non comprende che una piccola parte della v della Mosa, ma la porzione di questa valle compresa fra Nam Liegi si trova sulla strada diretta da Colonia a Parigi; di qui vi tutta la sua importanza dal lato strategico.

Per impedire ad un esercito di seguire la via della valle della M conviene naturalmente, con opere di fortificazione, rendersi padron principali passaggi e prendere le necessarie disposizioni affinchè i p saggi secondari possano essere distrutti al momento opportuno.

Fra la frontiera francese e quella olandese, il corso della Mosa, so uno sviluppo di circa 120 *km*, è attraversato da 26 ponti stabili, sit nelle località in appresso descritte:

Hastières: Ponte della strada da Anthée a Feschaux;

Dinant: Ponte della strada da Namur a Givet e da Ostenda ad Ar

Houx: Ponte sulla ferrovia da Namur a Givet. Questo ponte se pure al passaggio dei pedoni;

Yvoir e *Lustin*: Da questi due villaggi passa la ferrovia da Na a Givet; ognuna delle due stazioni è allacciata, alla strada princip da Namur a Givet, da una strada secondaria che attraversa la Mo con un ponte stabile e carreggiabile;

mur: A Namur esistono tre ponti: 1°, il vecchio ponte di Mosa quale passa la strada da Namur a Liegi, da cui si diparte, verso la strada di Lussemburgo; 2°, il ponte ferroviario di Givet; 3°, il ponte ferroviario di Arlon;

Namèche: Da questo villaggio passa la ferrovia da Namur a Liegi, che si stende lungo la riva sinistra del fiume mentre che la strada ordinaria segue la riva destra. La stazione di Namèche è allaciata alla principale da una strada secondaria che attraversa la Mosa su di un ponte di muratura;

Andenne: Ponte della strada da Bierwart a Ohey;

Huy: A Huy trovansi due ponti: 1°, il ponte della ferrovia Hesbaye-Condroz; 2°, il ponte della strada da Namur a Liegi;

Ombret: Ponte della strada da Ombret ad Amay;

Engis: Ponte della strada da La Neuville a Engis;

Val Saint-Lambert: Ponte della ferrovia da Namur a Liegi;

Seraing: Ponte sospeso da Seraing a Jemeppe;

Ongrèe: Ponte della strada da Ongrée a Sclessin;

Val-Benoist: Ponte della ferrovia da Liegi a Verviers ed a Colonia;

Liegi: Nella stessa città di Liegi trovansi cinque ponti stabili e carreggiabili;

Herstal: Ponte della strada da Herstal a Wandre;

Argenteau: Ponte della strada da Herrmalle ad Argenteau;

Visé: Ponte della strada da Visé a Tongres con biforcazione su Liegi per la riva destra della Mosa;

Si scorge dalla precedente enumerazione che un esercito il quale partendo da Colonia volesse dirigersi su Mabeuge e quindi di là su Parigi, troverebbe fra Visé e Namur numerosi punti di passaggio che gli permetterebbero di costeggiare la riva sinistra del fiume evitando le alture della riva destra poco favorevoli alle operazioni. Oltrepassato Namur, tale esercito rimonterebbe la valle della Sambre e raggiungerebbe in tal modo le sorgenti dell'Oise ed il confine francese.

Vediamo ora quale sia il sistema di difesa del Belgio e quali siano i mezzi di cui esso dispone per far rispettare la sua neutralità.

Sistema di difesa del Belgio.

Quando nel 1815 venne creato il regno dei Paesi Bassi, gli alleati decisero che una ventina di fortezze fossero costrutte o restaurate a spese della Francia; tali fortificazioni dovevano servire di barriera alla sua ambizione. Siccome esse erano troppo numerose perchè l'esercito dei Paesi Bassi potesse fornire le necessarie guarnigioni venne stipulato che queste verrebbero date, all'aprirsi delle ostilità, dall'Inghilterra e la Prussia eccezione fatta di Liegi, Anversa e Tournai che dovevano rimanere in mano all'Olanda.

Dopo la rivoluzione del 1830, il Belgio dichiarato indipendente, s trovò naturalmente in possesso delle fortezze situate nel suo territori Anversa, Gand, Tournai, Audenarde, Ostenda, Nieuport, Ypres, Ter monda, Charleroi, Bouillon, Dinant, Namur, Huy e Liegi. La confe renza di Londra dove furono regolate le condizioni di esistenza de nuovo regno, impose la conservazione di tali fortezze; non vi fu ch Mons Menin, Ath, Philippeville e Marienbourg, di cui la demolizion venne risoluta.

Quantunque il numero delle fortezze conservate fosse ancora spro porzionato all'effettivo del piccolo esercito belga, le cose rimasero nell stesso stato fino all'anno 1848, e nulla fu mutato al sistema di dife durante quel periodo, se si eccettui la costruzione della piccola pia di Diest, destinata ad appoggiare l'esercito in caso di conflitto l'Olanda. Il Belgio infatti, non s'impensieriva della Francia dalla qu credeva di non avere nulla da temere, le sue preoccupazioni si ri gevano piuttosto dal lato dell'Olanda la cui attitudine non cessava essere ostile. Ma dopo la rivoluzione del 1848 e l'avvenimento del condo impero, i belgi si ricredettero. Una commissione si riunì nel 1 e dopo lunghe deliberazioni, dichiarò essere necessario cambiare r calmente il sistema difensivo del paese. Si decise anzitutto che la dif dovesse essere concentrica, vale a dire che si dovesse abbando tutto il cordone delle piccole piazze disseminate sulla frontiera e struire una grande piazza da servire contemporaneamente di per strategico, per l'esercito mobile in caso d'invasione, e di ridotto c trale dove tale esercito potesse rifugiarsi nel caso d'insuccesso, aspettarvi l'arrivo di un altro esercito di soccorso.

La piazza d'Anversa venne scelta come ridotto; per conseguen tutte le antiche fortezze furono demolite ad eccezione di Anversa venne migliorata ed ingrandita in seguito ai piani del generale Br mont, di Diest e di Termonda, destinate come teste di ponte sul De e sulla Schelda. Si conservò pure sulla Mosa la cittadella di Nam quella di Liegi compreso il forte della Chartreuse e, sulla Schelda cittadella di Gand.

Non ricorderemo qui le considerazioni che motivarono la scelta Anversa come ridotto della difesa del Belgio, insisteremo soltanto di un punto, cioè che i membri della commissione del 1859 presied da Brialmont pur ammettendo il principio della difesa concentrica del ridotto centrale, non pensarono mai di abbandonare, fin dal pr cipio di una guerra, tutto il paese all'invasione, nè di imporre all'es cito belga l'umiliazione di ritirarsi in Anversa per aspettarvi pazi temente l'arrivo di un alleato qualsiasi. Il ministro della guerra attu ebbe recentemente a dichiararlo formalmente al Parlamento. Ma pri di esporre le ragioni invocate dal ministero belga per difendere il pr prio progetto e le obbiezioni fatte dagli avversari delle fortificazio

della Mosa, conviene indicare sommariamente in che consistano le nuove opere che si è deciso di costruire a Liegi ed a Namur, opere i cui piani furono stabiliti dal generale Brialmont.

Ecco pertanto l'enumerazione di dette opere.

I. — Liegi.

A Liegi si costruiranno 6 forti e 6 fortini, cioè:

Forte n. I, a Flèmalle-Grande, per la difesa a monte della valle della Mosa;

Fortino n. 1, a Hallogne-aux-Pierres per la difesa delle strade da Liegi e da Jemeppe a Bruxelles, e della ferrovia di Bruxelles;

Forte n. II. ad Alleur (ad ovest del villaggio), per la difesa della strada di Saint-Trond e la ferrovia di Bruxelles;

Fortino n. 2, a Lantin (a nord del villaggio), per la difesa delle strade di Tongres e di Brunehaut, e della ferrovia Tongres-Liegi;

Fortino n. 3, a Liers (a nord-est del villaggio in prossimità della stazione ferroviaria) per la difesa della strada di Glous e della ferrovia Tongres-Liegi;

Forte n. III, a Vivegnis, per la difesa a valle della Mosa.

Forte n. IV, a Barchon (ad est del Villaggio) per la difesa della strada che da Herstal conduce a Wandre ed a Herve;

Fortino n. 4, a Evegnèe, per la difesa dello spazio compreso fra i forti IV e V;

Forte n. V, a Flèron (ad est del villaggio), per la difesa delle due strade di Herve e la ferrovia;

Fortino n. 5, a Chaudfontaine (a nord ed in prossimità della stazione ferroviaria sulla riva destra della Vesdre, per difesa della vallata della Vesdre;

Fortino n. 6, a Embourg (sulla dorsale formate dalle due valli della Vesdre e dell'Ourthe), per la difesa della Valle dell'Ourthe e della strada di Aywaille;

Forte n. VI, a Boncelles (ad ovest del villaggio), per la difesa della strada di Malmèdy per Esneux, Aywaille e Stavelot.

Le opere sopra indicate saranno situati ad intervalli fra loro di 2,5 e 3 *km*, e distanti da 7 a 9,5 *km* dal centro della città.

II. — Huy.

A Huy a metà strada fra Liegi e Namur, sulla riva destra della Mosa, trovasi un'opera antica la quale già abbandonata venne, or sono varî anni, riacquistata dallo Stato, questa verrà restaurata e servirà a proteggere i due ponti di Huy.

III. — Namur.

A Namur si costruiranno 5 forti e 4 fortini nelle località in ap
indicate:

Forte n. I, a Suarlèe (fra Suarlèe e Rhisen), per la difesa dell
strade di Bruxelles e della ferrovia Lussemburgo-Bruxelles;

Fortino n. 1, a Saint-Marc (fra Vedrin e d'Emines), per la
della strada di Matignèe e della ferrovia Namur-Tirlemont;

Forte n. II, a Dassoulx (a nord-est della località), per la difesa
strada di Louvain e della ferrovia Namur-Teilemont;

Forte n. III, a Marchovelette (ad ovest di Gelbressèe) per la
della strada Hannut;

Fortino n. 2, a Maizeret (ad ovest del castello di Moinil) p
difesa della valle della Mosa a valle di Namur;

Forte n. IV, a Wierd (fra Limoy e d'Andoy), per la difesa
strada di Marche e della ferrovia di Lussemburgo per Arlon;

Fortino n. 3, a Dave (in prossimità della stazione ferroviaria
la difesa della valle della Mosa, a monte di Namur;

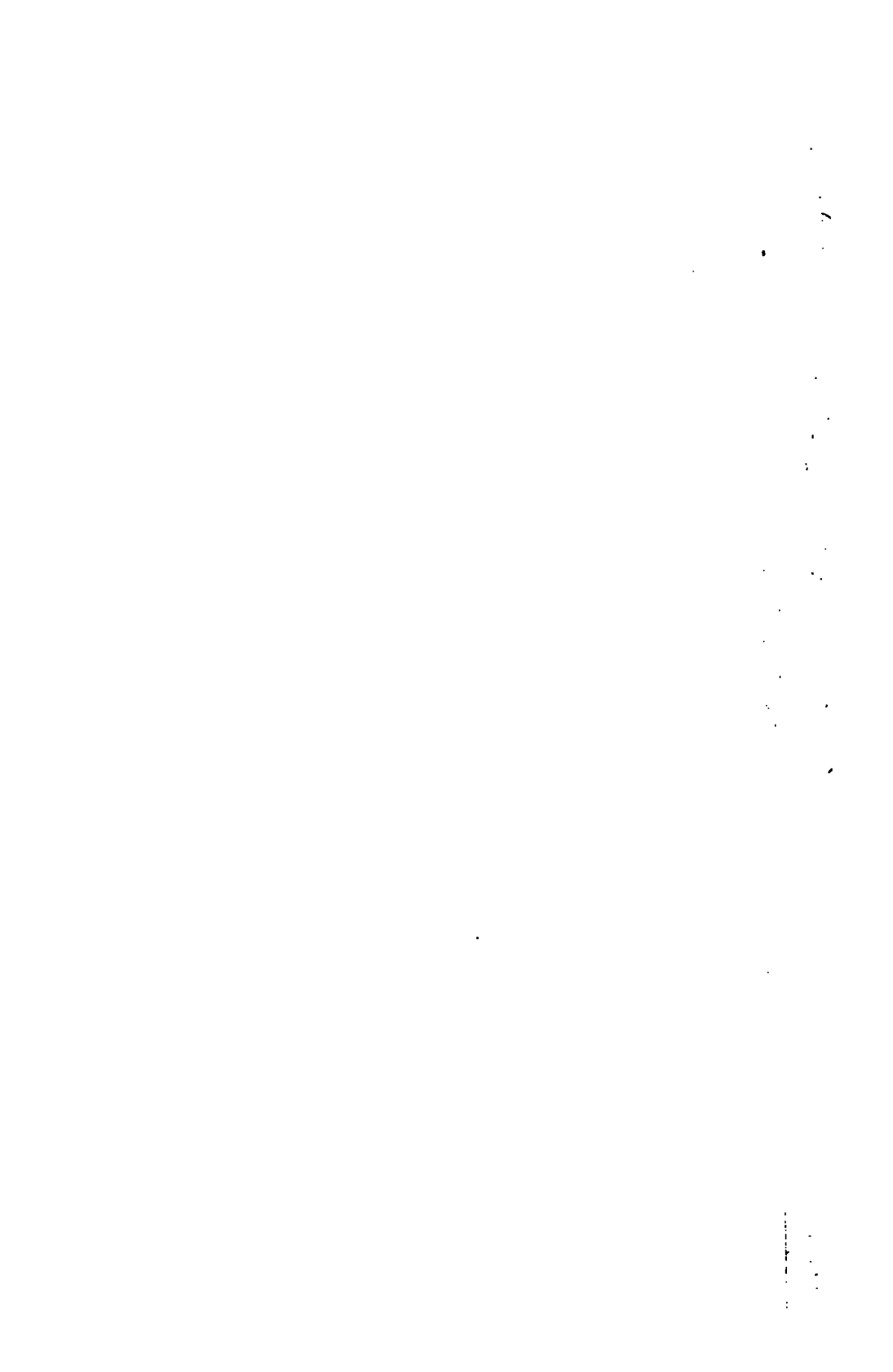
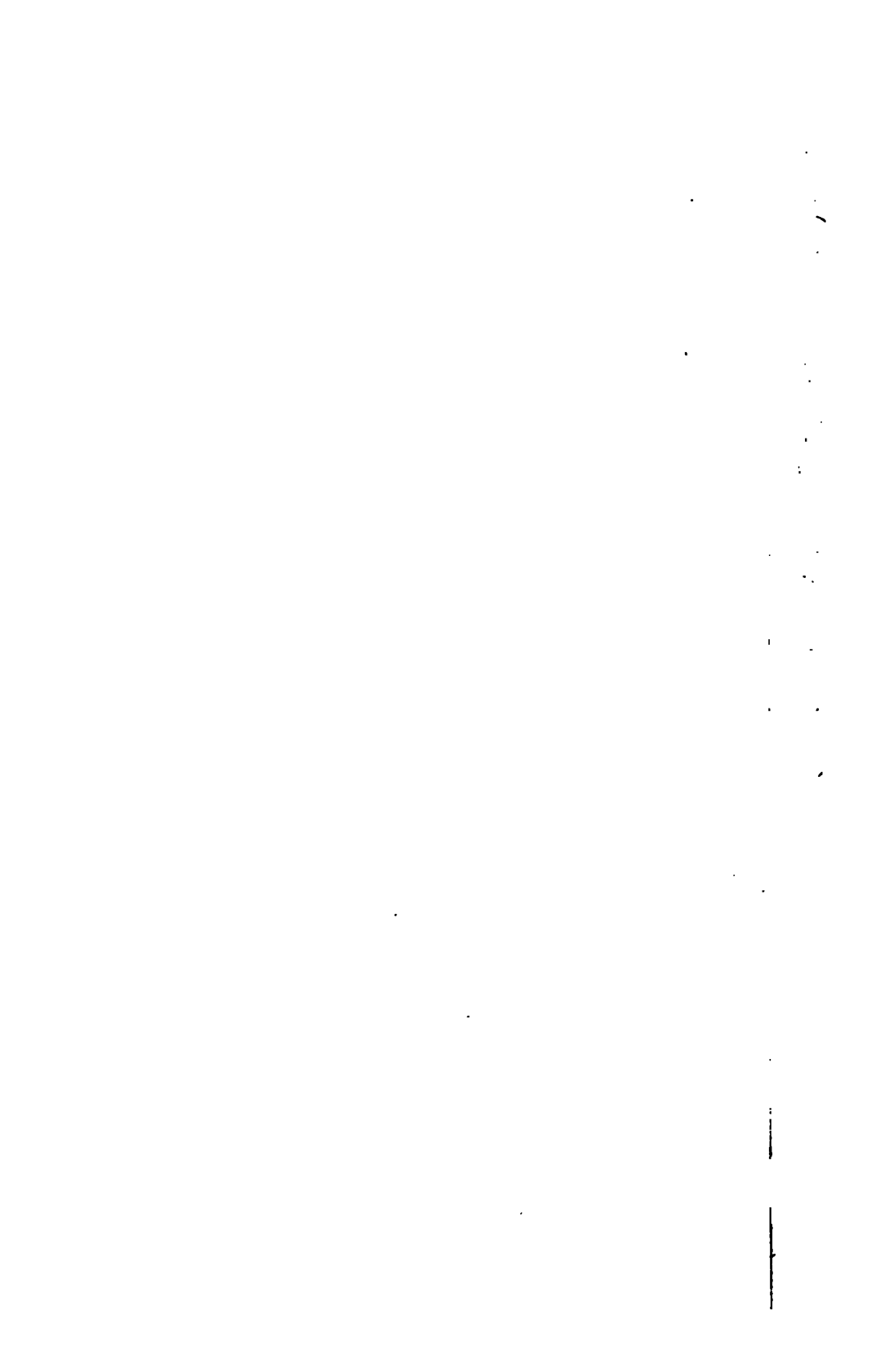
Forte n. V, a Wèpion (fra Wépion ed il bosco della Haute-Marl
per la difesa della strada di Saint-Gérard;

Fortino n. 4, a Malonne (nel bosco di Vequée), per la difesa
valle della Sambre;

Le opere suddescritte saranno spaziate fra loro di 3 a 3,5
distanti dal centro della città di 6 a 7,5 *km*.

Dei 26 ponti esistenti attualmente sulla Mosa, 18 saranno cop
battuti dalle teste di ponte di Namur e di Liegi e dal forte di
uno si troverà ancora nel raggio d'azione della piazza di Lie
ponte di Visé; sette soli saranno fuori del raggio di protezione
nuove opere. I sette ponti indicati che rimarranno indifesi sono
guenti: quelli di Andenne e di Dinant dove fanno capo soltanto s
ordinarie e quelli di Ombret-Amay, Lustin, Yvoir, Houx e Has
che trovansi su strade secondarie senza importanza.

La testa di ponte di Liegi coprirà 10 ponti sulla Mosa; ne b
due e dominerà 10 linee ferroviarie. La testa di ponte di Namur c
tre ponti sulla Mosa, ne batterà un'altro e dominerà 6 linee
viarie. Il forte di Huy coprirà due ponti e dominerà due linee
viarie. I ponti che non sono protetti dalle artiglierie dei forti sa
forniti di gallerie da mina.

In tali condizioni se eserciti nemici volessero attraversare il B
senza violare il territorio olandese, essi non troverebbero che un
ferrovia che non passa dai tre punti fortificati Namur, Liegi e
tale linea sarebbe la Montmèdy, Verton, Libramont, Goury, Pepi
Verviers, Acquisgrana.

Se al contrario, gli eserciti suddetti si decidessero a violare il territorio olandese, troverebbero inoltre la linea Gladbach, Ruremonde, Neerpelt, Hasselt, Saint Trond, Landen, Gembloux, Charleroi e la linea Acquisgrana, Maestricht, Hasselt, Saint Trond.

La prima di queste linee segue quasi ovunque la frontiera belga; non sembra che in nessun caso, una potenza belligerante avrebbe, utilizzandola, un interesse sufficiente per violare la neutralità del paese.

Comunque sia, non si tralascierebbe, occorrendo, di stabilire su quella ferrovia delle interruzioni che non permetterebbero di rimetterla prontamente in servizio. In quanto al passaggio di un esercito nemico dalla Hesbaye, la costruzione delle nuove fortificazioni della Mosa lo renderebbero senza dubbio assai più difficile. Andando incontro ad altri avversari un tale esercito dovrebbe anzitutto osservare Anversa e quindi premunirsi dal lato della Mosa senza avere sopra questo fiume una sola testa di ponte per assicurare le proprie comunicazioni.

Di guarnigione, ogni forte avrà una compagnia di fanteria ed una batteria d'artiglieria, vale a dire un totale di 450 uomini; l'armamento consterà di 9 cupole alcune delle quali con due cannoni da 15 *cm* ed altre con un obice ed un cannone a tiro rapido. I fossi avranno controscarpe rivestite (qualcuno fra i forti avranno i loro fossi ricavati nella roccia) e saranno fiancheggiati per mezzo di cannoni Nordenfelt a tiro rapido, che potranno sparare in un minuto 30 scatole a mitraglia contenente ciascuna 153 pallottole.

In quanto ai fortini, la loro guarnigione sarà di 200 uomini in totale, il loro armamento consterà di 5 cupole organizzate come quelle dei forti.

La difesa mobile sarà assicurata a Liegi da una brigata ed a Namur da un reggimento.

Per completare il fin qui esposto non rimane che a fare qualche cenno sulle forze di cui il Belgio potrebbe disporre in caso di guerra e ad indicare brevemente il modo con cui esse verrebbero impiegate.

Le forze necessarie alla difesa del territorio belga si scompongono nel modo seguente:

Esercito di campagna (2 corpi d'armata)		67732	uomini
Anversa. - Guarnigione della cinta e dei forti	24064	35985	»
» Divisione mobile	11921		
Guarnigione di Termonda.	4796	7390	»
» di Diest	2594		
Testa di ponte di Liegi	6997	12662	»
» di Namur.	5124		
Forte di Huy	541		
Depositi, gendarmeria ecc.		5422	»
Totale.		129191	uomini.

Arrotondando le cifre si può valutare a 68000 uomini l'esercito di campagna ed a 61000 uomini, le guarnigioni delle piazze forti.

Ora la situazione dell'esercito, secondo i registri di mobilitazione dà una forza disponibile in caso di guerra di 137000 uomini. Il ministro della guerra ha dimostrato come il detto effettivo all'atto una mobilitazione si ridurrebbe a 130000 uomini, ma ha conchiuso che ciononostante la difesa del territorio era perfettamente assicurata e che le fortificazioni della Mosa non recherebbero ad essa danno alcuno.

Per completare il presente studio, non rimane che esaminare le obbiezioni principali formulate contro le nuove fortificazioni della Mosa, nonchè le risposte agli avversari del progetto del governo.

È d'uopo anzitutto accennare ad una opinione divisa da molti, per la quale la neutralità del regno, garantita dai trattati, crea al Belgio una situazione speciale, che sembra permettergli di non curare la difesa del suo territorio, quanto lo debbano le altre nazioni. Tale opinione venne nettamente formulata nel 1875 dal signor Hardy de Beaulieu, in una lettera indirizzata all'*Indépendance belge*, nella quale dice:

« È assurdo il pensare che uno stato la cui indipendenza e neutralità sono garantite da trattati solenni, sia obbligato ad essere continuamente preparato a difendere tale neutralità contro il primo belligerante venuto, il quale a torto od a ragione possa credersi in diritto di invadere il suo territorio ».

Vi sarebbe certamente molto da dire sulla situazione del Belgio, dal punto di vista europeo, e sulle condizioni della sua neutralità; ma tal soggetto condurrebbe troppo lontano e d'altra parte esso interessa più la politica che l'arte militare.

Ci limitiamo a ricordare che fin dall'anno 1882 il generale Brialmont nella sua opera intitolata *Situation militaire de la Belgique*, cercava di aprire gli occhi ai suoi concittadini troppo disposti, secondo lui, ad addormentarsi sulla fede dei trattati.

Egli citava loro, in proposito, due esempî: il primo quello della Danimarca la cui integrità era stata garantita dal trattato dell'8 marzo 1852, conchiuso fra Austria, Francia, Gran-Brettagna, Russia e Svezia, e che malgrado tutto, si è vista strappare nel 1864 i ducati dell'Elba. Il secondo è quello della Turchia la cui indipendenza ed integrità erano state assicurate dal trattato del 15 aprile 1856 e che pertanto, perdette una parte delle sue provincie nel 1877.

La nazione belga s'è convinta delle ragioni esposte da Brialmont ed i nuovi forti in costruzione sulla Mosa, dimostrano che essa è decisa di difendere la propria neutralità. Essa non vuole più saperne di una neutralità disarmata così ben caratterizzata dalla risposta data da Napoleone I all'inviato di Venezia. Questi lagnavasi della viola-

ne del territorio della repubblica e Napoleone gli rispondeva: « Voi ete essere neutri e non sapete nemmeno difendervi! ».

Vediamo ora di discutere le obbiezioni di carattere militare.

Si è detto che l'avversario più accanito dei progetti del governo era capo dell'opposizione alla camera dei deputati, il signor Frère-Orban. ondo questi, le fortificazioni della Mosa devono essere respinte chè *inutili, inefficaci e pericolose*, ed ecco in quali termini egli ostra la verità della sua asserzione: « Esse sono *inutili* perchè la aggiungono nè all'attuale difesa nè al sistema ammesso dalla mmissione del 1859 e perchè essendo impossibile di sbarrare tutti issaggi del fiume, ne rimarrà sempre un certo numero, di cui il nico potrà servirsi, checchè se ne dica.

Il progetto del governo è fondato sull'ipotesi di una violazione territorio per parte della Germania o della Francia. Ora il sistema difesa del 1859 ha precisamente per iscopo di risolvere tale quistione.

Nel caso che una potenza violasse il territorio belga per inconrsi coll'esercito nemico, per quanto forte sia l'esercito invadente, o non potrebbe senza pericolo lasciare sul suo fianco un esercito 100,000 uomini, appoggiato al campo trincerato d'Anversa, giacchè est'esercito potrebbe evidentemente intervenire al momento propizio nettere in pericolo l'invasore.

L'ipotesi dell'invasione per la conquista fu anche preveduta nel no del 1859. Si parlò, è vero in quell'epoca, di fortezze in piccolo mero e di teste di ponte, ma non furono quelle che concessioni alle e antiche.

Per quanto concerne la difesa dei ponti della Mosa, questi sono ppo numerosi per potere essere tutti protetti dalle artiglierie dei ti, per conseguenza ve ne sarà qualcuno di cui il nemico potrà dersi padrone, in modo da poter prendere di rovescio i campi trinrati di Liegi e di Namur.

Così ad esempio, un esercito francese che sboccasse da Valenciennes-aubeuge potrebbe girare Liegi per Landen, Hasselt e Maeseyck allo opo di raggiungere il corso inferiore del Reno; tale esercito non ontrerebbe ostacolo alcuno sul suo passaggio giacchè la fortezza di estricht fu demolita.

Le nuove fortificazioni saranno *inefficaci* perchè difetteranno gli mini pel difenderle. L'esercito di 130.000 uomini, di cui il governo tende di disporre, non esiste, e se anche esistesse, sarebbe ad ogni do insufficiente. Se un pericolo minacciasse il Belgio, il provvedito più urgente sarebbe quello di concentrare tutte le truppe sotto versa, non ne rimarrebbero di disponibili per stabilirsi altrove. Per seguenza, per la difesa delle nuove fortificazioni occorrerebbe camre l'ordinamento dell'esercito belga ed aumentarne la forza fino 190.000 uomini. Tale opinione è divisa d'altronde dal generale rialmont.

« Infine, le nuove fortificazioni sono *pericolose*, anzitutto per espongono le due ricche città di Namur e di Liegi a tutti gli or di un bombardamento e poi, perchè saranno causa di un forte seminamento dell'esercito. Occorrerà stabilire delle guarnigioni forti e per conseguenza diminuire in proporzione le forze mobili de nate ad operare in aperta campagna. Gli è quindi mettersi in flagra contraddizione col piano del 1859, il volere creare delle teste di p sulla Mosa.

« Si pretende che sia necessario chiudere la valle della Mosa impedire ai tedeschi ed ai francesi di violare la neutralità belga, caso dovesse scoppiare una nuova guerra fra di essi; ma nè la (mania nè la Francia oserebbero lanciarsi in avventura simile. La tenza che si permettesse tale violazione sarebbe trascinata in diffic d' ogni genere ed avrebbe immediatamente 100.000 nemici di più combattere. »

Dopo Frère Orban è intervenuto il generale Chazal il quale in lettera letta alla camera dei deputati dallo stesso Frère Orban, s chiara avversario deciso delle nuove fortificazioni.

Ecco il contenuto della lettera in questione:

« Io considero il progetto Brialmont » dice il generale Chazal « disastroso per il Belgio; non è un sistema, è una pazzia.

« Dove sono le forze per difendere tutti questi campi trince Allorchè tali forti ad intervalli di 4 o 5 *km* e distanti da 8 a 1 dalla città saranno costruiti, si riconoscerà da tutti, che il nemico forzare la linea con un attacco improvviso di notte tempo e i dronirsi della città. Allora gli sarà facile di attaccare i forti, di vescio, senza che possano difendersi, giacchè i fronti di gola do bero tirare sulla città. Una cinta e delle ridotte, senza contare 30.000 uomini, saranno indispensabili per impedire l'attacco di forza e l'occupazione della piazza.

« Se si impiegheranno le truppe per custodire le fortificazioni cosa rimarrà per tenere la campagna ed impedire la demoralizza del paese quando esso vedrà fin dal principio l'esercito mettersi paro ed abbandonre il paese all' invasore?

« Si supponga che Liegi e Namur siano fortificate secondo il getto Brialmont; si supponga che i tedeschi ed i francesi, abb come si afferma, un serio interesse di attraversare il Belgio; q correranno subito su Liegi e questi su Namur per impadronirs posizioni sprovviste di truppe sufficienti e che diverrebbero pote sime in mano a coloro che avrebbero l'esercito necessario per m nervisi.

« La linea della Mosa, non fortificata, presa di rovescio e di f dalla formidabile piazza di Anversa, ha perduto l' importanza ch aveva una volta; d' altronde l' esercito belga forte di 130.000 u

o benissimo difendere tale linea su tutti i punti, e, in caso d'insuccesso ritirarsi su Anversa per rifornirvisi, riordinarsi e ritornare a minacciare le linee di comunicazione dell'invasore.

« Occorreranno almeno 200.000 uomini per sorvegliare Anversa senza poterla bloccare.

« È inammissibile che la Francia attacchi la Germania dalla valle della Mosa per finire al formidabile campo trincerato di Colonia e tentare il passaggio del Reno nel punto più inaccessibile, più largo e più rapido.

« Ma suppongasi pure che i francesi abbiano preso Colonia e passato il Reno, essi incontrerebbero dopo, il Weser e l'Elba nei punti più difficili del loro corso. La supposizione quindi che i francesi possano prendere tale direzione è assurda. Mai, essi potrebbero pensare di attaccare la Germania dalla valle della Mosa amenocchè vi si costruiscano delle fortificazioni che darebbero ai loro nemici delle fortissime posizioni. Allora le vicende della guerra si deciderebbero sul territorio belga.

« Il vero punto d'attacco dei francesi è quindi ancora dall'apertura di Belfort oppure fra Metz e Strasburgo per passare il Reno fra quest'ultima città e Magonza, bloccando le due piazze, giacchè dopo passato il fiume, dopo vinta una battaglia, non troverebbero che ostacoli facili da superare, per giungere fino alle pianure della Sassonia e marciare su Berlino.

« Sebbene Napoleone possedesse il Belgio, l'Olanda, Colonia e Düsseldorf, egli non pensò affatto nel 1806 e nel 1813, di attaccare la Prussia dal basso Reno; l'attaccò sempre al corso superiore del fiume da Magonza e da Strasburgo, e dal Meno.

« Inquanto ai tedeschi, oggi in possesso di Metz e di Strasburgo, quale ragione avrebbero essi di fare un lungo giro per attraversare il Belgio?

« Non parlo delle difficoltà politiche, nè dei nemici che la violazione del nostro territorio susciterebbe contro gli invasori.

« Nel 1859, io feci qualche concessione per abituare poco a poco l'esercito ed il paese al mio sistema di difesa, diametralmente opposto a quello che esisteva. Ricordatevi che la principale ragione addotta, per la conservazione delle teste di ponte sui nostri due fiumi la Schelda e la Mosa, cioè le cittadelle di Gand, Tournai, Liegi e Namur, era perchè proteggevano grandi centri di popolazione e potevano in date circostanze servire di rifugio alle piccole guarnigioni di quelle piazze. Ma la mia intenzione formale, per quanto tempo si giudicasse utile di conservare tali cittadelle, era di non mai oltrepassare lo strettamente necessario per raggiungere quello scopo ».

La lettera ora riprodotta pareva tanto più preziosa a Frère Orban, intochè il generale Chazal aveva fatto parte della commissione

del 1859 ed aveva contribuito potentemente a fare adottare il sistema di difesa proposto dal generale Brialmont a quell'epoca. Frère Orban pretendeva anche con quel documento di andare più lontano, egli voleva mettere Brialmont in opposizione con se stesso e dimostrare che le misure progettate relativamente alla Mosa erano in flagrante contradizione col progetto del 1859.

Finalmente come terzo avversario delle teste di ponte della Mosa trovasi il tenente colonnello Crousse, che prendendo la quistione nel modo istesso di Frère Orban, ha pubblicato nel giornale *La Meuse* un lungo lavoro in cui cerca di dimostrare che le nuove fortificazioni della Mosa non hanno ragione di essere.

La confutazione delle precedenti obbiezioni fu fatta principalmente dal generale Pontus ministro della guerra e dallo stesso Brialmont.

Ecco le principali ragioni adotte dai due generali.

Sarebbe puerile il contestare l'importanza strategica della Mosa giacchè tale importanza è oggigiorno diventata un assioma. Il generale Jomini ha formulato per il primo l'aforisma, divenuto ormai classico: « Chi è padrone della Mosa è padrone del Belgio ». Tutti i generali belgi che si sono occupati della difesa del paese furono unanimi su tale quistione, ed il generale Chazal stesso non pensava diversamente allorchè egli riassumeva davanti alle Camere, il 17 agosto 1859, le conclusioni della commissione, che era stata incaricata di stabilire le basi del nuovo sistema di difesa. Egli diceva a quell'epoca: « Non si può ammettere che un tal sistema equivalga all'abbandono del paese e riduca la difesa nazionale alla sola piazza d'Anversa. Infatti grazie alle piazze conservate, l'esercito avrà ancora delle teste di ponte sulla Mosa e sulla Schelda ». Si disse, è vero, che in caso di guerra nè la Francia, nè la Germania avrebbero interesse a violare la neutralità belga, così conclude Brialmolt nel suo lavoro sulla situazione militare del Belgio. Tale è pure la tesi sviluppata da un corrispondente del *Journal des Débats* nei numeri 18 e 27 marzo e 17 aprile 1887. Cionullameno, il Brialmont e lo stesso corrispondente ora citato affermano entrambi la medesima convinzione: la Mosa dev'essere fortificata e difesa solidamente.

Riportiamo uno dei passaggi più salienti dello scrittore dei *Débats*.

« Si pretende che un esercito francece avrebbe interesse ad attaccare la Germania dalla valle della Mosa, per il motivo che tale via lo condurrebbe sul basso Reno, come se questo fiume, considerato come ostacolo, non fosse più difficile a superare nel punto più largo del suo percorso, e come se fosse più conveniente eseguire il passaggio fra Wesel e Colonia o fra Colonia e Coblenza che fra Coblenza e Magonza o fra Magonza e Gemersheim. Si trattassse anche soltanto di giungere al Reno, nessun militare potrebbe sostenere che un esercito francese per la valle della Mosa potesse giungere fino a Colonia od anche fino

a Liegi con Anversa e l'esercito belga da contenere a sinistra e col grosso delle forze tedesche sul fianco destro. Non occorrono molte riflessioni per rendersi conto di ciò che diverrebbero le comunicazioni di un esercito che in tal modo si avventurasse.

« L'invasione del Belgio per parte dei francesi dev'essere relegata nella categoria delle corbellerie che i nostri mezzi non ci permettono di commettere.

« Per quel che riguarda la Germania, quando si pensa con quanta cura l'Alsazia-Lorena e le regioni circostanti furono *macchinate* per l'offensiva; quando si considera con quale previdenza i mezzi d'azione (ferrovie, strade ordinarie, magazzini, ecc.) furono aumentati verso Metz e Strasburgo, si è costretti a scartare completamente l'ipotesi di una invasione tedesca dalla parte della Mosa; è difficile concepire come i tedeschi possano, in vista di vantaggi più che problematici, rinunciare volontariamente ad approfittare della grande piazza d'armi da essi creata nell'Alsazia-Lorena, a 70 leghe da Parigi, sulla linea di operazioni più corta e più comoda.

« Nè la Francia, nè la Germania non hanno dunque interesse alcuno per scegliere il Belgio sia come campo di battaglia che come luogo di passaggio, e per conseguenza non è probabile che l'una o l'altra nazione si lanci volontariamente in una simile impresa, o per meglio dire in una simile avventura.

« Però, può darsi che il Belgio sia esposto a vedere violata la sua neutralità, e per conseguenza esso dà prova di prudenza col prendere le necessarie misure per rendere difficile tale eventualità. Ciò posto, e siccome è incontestabile che più la neutralità belga sarà materialmente rispettabile, più i belligeranti saranno naturalmente costretti a rispettarla, non v'è da meravigliarsi se noi ci schieriamo decisamente dalla parte del generale Brialmont e dei suoi seguaci. Ed infatti noi dissentiamo dalle opinioni dei medesimi soltanto per una quistione di poco momento e che non influirà affatto sulla comune dimostrazione, ma che vogliamo, ciò nonostante, accennare per non essere accusati di contraddizione; essi chiedono che sia fortificata la linea della Mosa per difenderla e noi chiediamo invece che la si fortifichi affinchè non venga a nessuno la volontà di attaccarla; essi vogliono, in una parola, delle fortificazioni per potersene servire, noi invece le vogliamo affinchè esse non servano affatto ».

Nel citare il precedente passaggio, il Brialmont aggiunge: « La dissidenza indicata dall'autore non esiste. Noi non desideriamo affatto che le piazze di Liegi e di Namur abbiamo a dar prova della loro solidità. Tali piazze avranno specialmente una virtù di preservazione, esse elimineranno la valle della Mosa dalle combinazioni di possibili attacchi ».

Frère Orban sostiene che le fortificazioni della Mosa sono inutili, perchè possono essere girate da Landen, Hassel e Maeseyck. Ma, dice

È perciò spiegabile il detto di Moltke: « Metz per la Germania vale quanto un esercito di 100 mila uomini. »

Finalmente, come terza obbiezione, si disse che i nuovi forti di Liegi e di Namur sarebbero pericolosi sia per la città che per l'intero paese. Gli è ancora negli scritti di Brialmont e nei discorsi del generale Pontus che trovasi la risposta a tale asserzione.

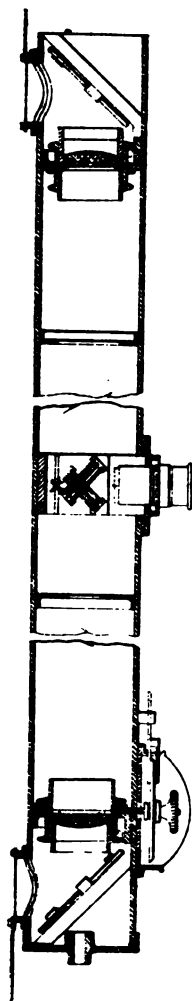
Per quanto concerne le due città di Liegi e di Namur, l'obbiezione sembra avere poco fondamento ed è difficile ammettere che le due città circondate da opere distanti almeno 7 *km* abbiano molto da temere da un bombardamento. Sembra inutile insistere su questo punto, come pure sul timore manifestato dal generale Chazal, di vedere i francesi ed i tedeschi a fare una corsa di gara per impadronirsi delle teste di ponte sulla Mosa.

Il generale Chazal il quale parla sempre con rispetto delle fortificazioni tedesche della linea del Reno sembra credere che quelle della Mosa non opporranno al nemico che una debole resistenza e cadranno al primo colpo di cannone. Egli è impossibile di non riconoscere ch[illegible] tale opinione è molto esagerata.

In quanto a coloro che sostengono che le nuove fortificazioni so[illegible] pericolose per il paese, perchè esse produrranno un disseminam[illegible] dell'esercito e l'abbandono del piano del 1859, il loro errore provi[illegible] sopratutto dal non sapere essi distinguere la differenza esistente [illegible] un *campo trincerato* ed una *testa di ponte.*

« Un campo trincerato, dice il generale Brialmont, consta di [illegible] cinta fortificata e di una o più linee di forti, abbastanza distanti, [illegible] mettere la città al sicuro del bombardamento. Tale condizione s'i[illegible] pone, perchè nella cinta trovansi i depositi d'armi, di viveri, di ogg[illegible] di vestiario e di equipaggiamento, gli arsenali, infine tutti gli sta[illegible] limenti necessari per permettere ad un esercito di ritirarvisi sia [illegible] riordinarsi e ricostituire i suoi approvigionamenti che per aspett[illegible] dei soccorsi od una favorevole occasione per riprendere l'offensiv[illegible]

« Una testa di ponte non ha nè depositi nè stabilimenti, essa [illegible] consta che di una linea di opere stabilite davanti ad uno o più po[illegible] e che possa permettere ad un esercito in campagna, sia di passare [illegible] una riva all'altra in presenza del nemico, sia di operare una ritir[illegible] in caso di rovescio, senza correre il pericolo di essere addossato [illegible] fiume ed obbligato a deporre le armi. Affinchè tutte quelle opere st[illegible] cate soddisfino al loro scopo e mettano i ponti al sicuro dei fu[illegible] dell'artiglieria da campagna, è sufficiente ch'essi siano stabiliti a 3[illegible] o 3500 *m* dallo sbocco dei ponti stessi.

« La città, che forma nucleo della testa di ponte, non avendo [illegible] grandi magazzini, nè arsenali, nè nulla di ciò che occorra per p[illegible] sostenere un lungo assedio, non deve necessariamente, dal punto [illegible] vista dell'*interesse militare* essere messa al sicuro di un bombar[illegible]

TELEMETRO CHRISTIE

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio 1888

sto. Tale condizione non è importante che dal punto di vista dell'interesse *civile* ».

Ora non si tratta affatto di creare dei campi trincerati sulla Mosa, ma semplicemente delle teste di ponte, che assicurino all'esercito di campagna una libertà di movimenti ch'esso non possedeva fino adesso e che gli permettano di difendere la linea della Mosa con maggior facilità di quanto lo possa oggigiorno.

La precedente obbiezione è priva quindi di fondamento, tantoppiù che non trattasi di costruire nuove fortezze sulla Mosa ma soltanto di migliorare quelle esistenti e che fanno parte del piano di difesa adottato nel 1859.

(Revue militaire de l'etranger).

TELEMETRO CHRISTIE.

Alle due estremità di un tubo A sono fissi due riflettori BB^2 che ricevono il raggio di luce dall'oggetto, la cui distanza si vuol misurare, attraverso alle aperture aa^2. I riflettori sono inclinati di 45° sull'asse del tubo, sicchè attraverso agli obiettivi CC^2, mandano l'immagine dell'oggetto sugli specchi DD^2, pure inclinati a 45°. Questi pertanto riflettono la detta immagine nell'oculare E. Ciascuno degli obbiettivi può aggiustarsi convenientemente in senso longitudinale nel tubo, ma C è anche mobile trasversalmente per mezzo di una vite micrometrica H munita di disco graduato *i*. Nell'oculare E si vedono due immagini dell'oggetto, tanto più distanti fra di loro quanto più l'oggetto è vicino. La lente C è mossa dal micrometro finchè le immagini coincidano, o vengano a trovarsi in una posizione relativa definita. Sul disco graduato si legge la distanza.

Nota dell'ingegnere A. Evrard, direttore generale delle ferriere di Châtillon e Commentry, intorno ai risultati ottenuti mediante il procedimento di preparazione dell'acciaio per immersione in un bagno di piombo, nello stabilimento di S. Giacomo a Montluçon.

Negli ordinari processi di preparazione dell'acciaio si tempra questo metallo nell'olio o nell'acqua, per renderne migliori le qualità fisiche, e, sopratutto, per aumentarne la resistenza agli urti. Ma questa operazione, che è senza risultato per l'acciaio dolce, presenta d'altra parte, per un acciaio duro, di volume alquanto considerevole, l'inconveniente di dar luogo a frequenti fenditure.

[illegible] con questo genere di tempra, il raffreddamento non av-
[illegible] te in tutta la massa del pezzo. Le molecole esterne,
[illegible] l liquido freddo, sono ridotte ad uno stato ri-

gide, prima di essersi potute ravvicinare liberamente, vengono n
sariamente respinte per l'azione della massa centrale, che conser
luogo una temperatura abbastanza elevata. Allorquando il raffre
mento si propaga verso l'interno, la suddetta massa, dovendo re
gersi a sua volta, tende ad attrarre le molecole esterne che non po
più obbedire a questo sforzo. Di qui l'origine di una tensione che
giungere a determinare, se non l'effettiva rottura dei pezzi, alme
fenditure apparenti o nascoste.

Si evita questa difficoltà e si giunge ad ottenere pezzi assoluta
privi dei difetti soprasseennati, mediante un nuovo procedimento
plicabile agli acciai di qualsiasi grado di durezza. Ad esempio, co
metallo dolce, si determina nei pezzi fusi una opportuna trasfo
zione della struttura, che sostituisce gli effetti che si otterrebbero
i colpi di maglio. I risultati degli esperimenti eseguiti al poli
dello stabilimento hanno dimostrato che: *piastre di copertura,*
tuite con acciaio semplicemente fuso, preparate col procedim
speciale, presentano al tiro la stessa resistenza delle piastre d'ac
laminato delle stesse dimensioni. Con un metallo assai duro si
gono pezzi che non si sarebbero potuti temprare con i procedi
ordinari, senza pericolo di una rottura quasi certa.

Il nuovo processo ha per intento di mantenere i pezzi di acciaio
o fucinato ad una temperatura continuatamente uniforme per tu
massa, allorquando i detti pezzi sono stati innalzati alle temper
nelle quali si opera la trasformazione della struttura molecolar
metallo, e durante le quali si producono le fenditure.

Per realizzare questo principio, s'immergono in un bagno met
liquido, costituito da piombo fuso, i pezzi precedentemente risca
e si lasciano raffreddare liberamente in detto bagno. È noto che i
metallici godono di una conducibilità tutta propria, molto super
quella dei liquidi, come l'acqua o l'olio, e non danno luogo a p
zione di vapore che, coi processi ordinari di tempra, si spande
intorno al pezzo immerso, arrestando così la trasmissione del cal
Eppertanto col nuovo procedimento, il pezzo immerso conserva
la sua massa in un continuato equilibrio di temperatura col bag
cui è posto, e l'aggruppamento delle molecole ha luogo libera
nell'interno del pezzo stesso, sia per la trasformazione della stru
o per la contrazione dovuta al raffreddamento, senza originare a
tensione interna. Si ottengono, in tal modo, pezzi completamen
golari ed uniformi che, nei diversi esperimenti, hanno dato ris
notevolmente superiori a quelli ottenuti con i pezzi fabbricati
condizioni ordinarie.

Occorre, per altra parte, osservare che l'indicato procedimento,
la sua delicatezza, richiede una conoscenza pratica delle condizi
lavoro degli acciai, ai quali si vuole applicare, più grande fors

non occorre nel modo ordinario di fabbricazione, per mezzo della fucinazione, della tempra e della ricottura. Le temperature, che si devono raggiungere per attuare il detto procedimento, variano in modo sensibile secondo la qualità del metallo, come venne osservato nelle ricerche sperimentali sulla costituzione degli acciai; ed, inoltre, tutte le circostanze accessorie dell'operazione esercitano, per loro parte, una influenza che non si saprebbe trascurare e che, per essere giustamente apprezzata, richiede una pratica non ordinaria.

Con la scorta dei dati teorici e sperimentali così raccolti vennero determinate, per le diverse qualità d'acciaio, le condizioni di lavoro le più convenienti all'applicazione del nuovo procedimento; ciò che ha potuto condurre a risultati assolutamente soddisfacenti. Possono presentarsi circostanze in cui importa di non superare la temperatura di fusione del piombo. Nei primi esperimenti, quando non si disponeva di un bagno sufficientemente voluminoso, si aggiungevano talvolta dei pezzi di piombo solido, che, con la loro fusione, assorbivano l'eccesso di calorico, e mantenevano costante la temperatura. Si è peraltro rinunciato presto a questa pratica, e vennero in conseguenza modificate le primitive installazioni.

È infatti opportuno di avere a disposizione un bagno voluminoso, in cui possano venire immersi i più grossi pezzi da temprare. D'altra parte si è sempre in grado di far variare l'altezza e l'estensione del bagno, mediante l'introduzione di masse di ghisa, se ciò sarà utile, le quali, nel tempo stesso, adempiono all'ufficio di refrigeranti. Se dopo ciascuna operazione si dovesse procedere alla solidificazione di una parte del bagno, destinata ad essere nuovamente fusa per l'operazione seguente, si toglierebbe al procedimento tutta la possibilità della continuità e non si risponderebbe più ai bisogni della pratica.

I forni impiegati per la fusione del piombo e l'immersione dei pezzi possono essere scaldati direttamente, in modo che sia permesso di sorpassare ove occorra, il punto di fusione e di portare sempre il bagno alla temperatura la più conveniente per la tempra.

Si è cominciato ad operare sopra saggi di piccole dimensioni, e fino dalle prime esperienze si potè constatare un considerevole aumento nella durezza, e nella resistenza alla trazione e agli urti. Questi risultati vennero in seguito confermati in esperimenti eseguiti su frammenti di maggior volume, temprati in un bagno di piombo di 5000 *kg*. Si è poi aumentata ancora la capacità di detto bagno, portandolo fino a 25000 *kg*, affine di potervi immergere i più grossi pezzi, quali le piastre di corazzatura, ed i principali elementi delle torri corazzate.

Dalle numerose esperienze è stato constatato che gli acciaî i più duri e di composizioni le più svariate, trattate col nuovo procedimento risultavano affatto esenti da fessure pel fatto della tempra. La struttura di questi acciai veniva inoltre notevolmente modificata; quando

la temperatura di riscaldamento era stata conveniente, la struttura stessa diveniva finissima e perfettamente regolare.

La resistenza alla trazione e, sopratutto, all'urto degli acciai duri si trovava di molto aumentata. Lo stesso fatto venne constatato per i pezzi di ghisa.

Poco dopo gli accennati esperimenti fu creato a S. Giacomo, a Montluçon, un poligono per gli studi delle piastre di copertura e dei proietti, come anche per completare le esperienze anteriori e per misurare gli effetti balistici prodotti su i pezzi di nuova preparazione.

Vengono qui appresso riassunti i risultati delle differenti ricerche, tendenti specialmente ad aumentare la resistenza all'urto, applicate al materiale da guerra.

I. — Materiale d'artiglieria.

a) Granate d'acciaio.

1°. *Granate d'acciaio martellato.* — Le granate d'acciaio, che servono all'attacco delle piastre d'acciaio o di metallo Compound, sono sempre preparate con acciaio di grande durezza, contenente circa 1 % di carbonio associato ad altre sostanze.

L'applicazione del procedimento per immersione nei bagni metallici produce effetti singolarmente vantaggiosi sul detto metallo duro, dandogli una rigidezza caratteristica. La sua resistenza alla rottura risulta considerevolmente aumentata e può facilmente raggiungere fino a 190 *kg* per mm^2. La resistenza all'urto viene anche accresciuta di molto, come si è potuto constatare con esperimenti eseguiti su barre tagliate a freddo dai pezzi temperati.

Alcune esperienze, praticate per cura della marina francese, su di una granata di 34 *cm*, che ha dato risultati superiori a tutti quelli precedentemente ottenuti, ha d'altra parte dimostrato i vantaggi del nuovo sistema nei riguardi balistici. Si osserverà inoltre, che se è possibile, a rigore, ottenere analoghi risultati con gli altri processi di fabbricazione, questi conducono inevitabilmente ad avere prodotti mancanti di regolarità e con rigonfiamenti per fenditure, che si evitano col sistema d'immersione nel bagno metallico.

2°. *Granate d'acciaio fuso.* — L'applicazione della tempra per immersione nei bagni metallici alla fabbricazione delle granate di metallo fuso, come se ne preparano per attaccare le corazzature di ferro, non presenta pari interesse, poichè le eventualità di rigonfiamento sono assai minori. Tuttavia, mediante esperimenti comparativi, si è potuto riconoscere che il nuovo procedimento migliora sensibilmente la resistenza del metallo, sopratutto riguardo agli urti. Vengono qui appresso riprodotti i risultati ottenuti.

ınate temprate nel piombo.

Esperimenti di trazione praticati su barre tagliate a freddo.

	N. 1.	N. 2.	N. 3.	Media.
d'elasticità	50 *kg*	47 *kg*	48 *kg*	48,4 *kg*
nza alla rottura . . .	81 »	84 »	91 »	85,4 »
amento.	9,5 %	9,5 %	7,75 %	9,0 %

Esperimenti d'urto sopra barre di 30/30 col maglio di 18 kg.

nento dei sostegni: 160 *mm.*
ı di caduta: crescente di 10 in 10 *cm*, a partire da 50 *cm.*
ı sotto l'altezza di: 2,80 *m*, 2,80 *m*, 2,40 *m*, 2,60 *m.*

ıate temprate nell'olio.

Esperimenti di trazione.

	N. 1.	N. 2.	N. 3.	Media.
d'elasticità	47 *kg*	45 *kg*	44 *kg*	45,4 *kg*
ınza alla rottura . . .	83 »	73 »	73 »	76,4 »
amento.	6 %	7,5 %	6 %	6,5 %

Esperimenti d'urto.

a sotto l'altezza di: 2,10 *m*, 2,20 *m*, 1,90 *m*, 2,07 *m.*

b) Tubi per cannoni.

ɔi per cannoni sono stati fino ad ora preparati con metallo dolce, ıè questo metallo ha subito una forte battitura a caldo, l'ap-ɔne del nuovo procedimento sembra che non potrà dare risul-ısibilmente superiori a quelli che si ottengono nella fabbrica-ɪrdinaria. Vi sarà soltanto il vantaggio di semplificare la fab-ɔne stessa, evitando l'operazione del ricuocimento.

ıero eseguiti esperimenti su tale applicazione, e sono qui ap-riprodotti, ad esempio, i risultati comparativi di uno dei saggi. orone circolari tagliate dal metallo di un tubo, già rifiutato eccessivamete duro, hanno dato nella prova di trazione le cifre ti:

Prova prima della tempra.

	Culatta	Volata
Limite d'elasticità	26,3 *kg*	28,5 *kg*
Resistenza alla rottura	56,4 »	59,5 »
Allungamento	20 %	16,7 %

Prova dopo l'immersione.

	Culatta	Volata
Limite d'elasticità	34,0 *kg*	38,9 *kg*
Resistenza alla rottura	65,2 »	75,0 »
Allungamento	15,5 %	14 %

Nella prova d'urto, la barra di 30/30 ha sopportato senza rompersi 15 colpi di un maglio di 18 *kg*, cadente dall'altezza di 2,75 *m*.

L'influenza del nuovo procedimento sarebbe assai più sensibile sui metalli duri; ed è quindi non improbabile che se ne troverà opportuna l'applicazione allorquando l'artiglieria ricorrerà all'impiego di acciai più duri per la preparazione dei tubi per cannoni, affine di aumentare la potenza dei pezzi.

II. — Materiale di difesa.

Coperture e corazzature.

I primi esperimenti sono stati eseguiti sopra due ritagli di piastre d'acciaio col tenore in carbonio di 0,54 e 0,64.

I risultati ottenuti nei saggi comparativi su due pezzi della stessa piastra, che avevano subito o meno l'immersione nel piombo, sono i seguenti:

Prova di trazione.

	Metallo con 0,54 di carbonio		Metallo con 0,64 di carbonio	
	Pezzo non temprato	Pezzo temprato	Pezzo non temprato	Pezzo temprato
Resistenza . .	62,6 *kg*	76,0 *kg*	77,3 *kg*	89,0 *kg*
Allungamento .	15,5 %	9,5 %	10,5 %	13,0 %

I ritagli collocati su due appoggi distanti 0,55 *m* sono stati in seguito provati all'urto, sottoponendoli ai colpi di un maglio di 30

cadente da altezze, prima gradatamente crescenti di 0,50 *m*, 1,00 *m*. e 1,50 *m*, e continuando in seguito sotto l'altezza di 1,50 *m*.

	Pezzo non temprato	Pezzo temprato
1° colpo a 1,50 *m* — Saetta.	8 *mm*	6 *mm*
5° » » »	23 »	16 »
9° » » »	38 »	22 »
14° » » »		29 »

I due pezzi vennero capovolti dopo il 14° colpo.

2° colpo dopo il capovolgimento . . .	Rottura.	
12° colpo dopo il capovolgimento		Rottura.

Risulta pertanto che la tempra col piombo conferisce al metallo maggiore rigidezza, aumentando nello stesso tempo la resistenza all'urto.

Piastre d'acciaio cromato. — I saggi comparativi di trazione sono stati eseguiti su due piastre di metallo duro della stessa fabbricazione con tenore in cromo di 0,50. Una di queste piastre aveva subito semplicemente il ricuocimento, l'altra era stata temprata nel piombo. I risultati degli esperimenti sono i seguenti:

	Piastra ricotta	Piastra temprata
Limite d'elasticità.	25,7 *kg*	28,0 *kg*
Resistenza alla trazione	51,4 »	53,0 »
Allungamento	25,0 %	23,0 %

Piastre d'acciaio dolce. — Gli stessi esperimenti comparativi vennero eseguiti su due piastre di metallo dolce laminato con tenore in carbonio di 0,30; delle quali una era stata temprata nel piombo, e l'altra assoggettata al semplice ricuocimento. I risultati sono stati i seguenti:

	Piastra ricotta	Piastra temperata
Limite d'elasticità	25,7 *kg*	28,0 *kg*
Resistenza alla trazione	51,4 »	53,0 »
Allungamento	25 %	23 %

Eppertanto nei metalli dolci laminati la tempra nel piombo non aumenta considerevolmente la resistenza. Gli effetti del suddetto sistema di tempra sono peraltro sensibili nella resistenza balistica.

L'immersione nel bagno metallico esercita un'influenza notevolissima sopra gli acciai dolci semplicemente fusi. La struttura risulta comple-

tamente trasformata come per effetto della fucinazione, e la resistenza agli urti è aumentata in proporzioni rilevanti. Gli esperimenti balistici hanno dato per le piastre semplicemente fuse e temprate risultati paragonabili a quelli delle piastre laminate. Ed ecco che si offre un'applicazione delle più importanti, non solamente per la preparazione delle corazzature, ma anche dei pezzi di metallo fuso di qualunque natura, dipendentemente dall'aumento di resistenza dovuto all'impiego della tempra.

Piastre di metallo Compound. — Le esperienze comparative su d[illegible] piastre di metallo Compound della stessa fabbricazione, con tenore di 0,73 in carbonio, e di cui una soltanto venne preparata col processo d'immersione nel bagno metallico, hanno dato i seguenti risultati [illegible]

	Piastra semplicemente ricotta	Piastra te[illegible]
Limite d'elasticità	39,0 *kg*	58,0 k[illegible]
Resistenza alla trazione . . .	80,0 »	95,0 [illegible]
Allungamento	10 %	12 [illegible]

L'aumento di resistenza è stato, quindi, notevolissimo, come d'altronde, si è sempre verificato nei metalli duri: il detto aumento è s[illegible]ato anche assai sensibile nelle prove di tiro.

Prove comparative di tiro sopra diverse piastre, in alcune delle quali fu applicato il nuovo provvedimento.

Le prove di tiro, eseguite nel poligono della Società a S. Giacomo, furono sempre compiute nelle stesse condizioni, affine di rendere più facili i confronti.

Le piastre sperimentate avevano la superficie di 1,500 × 0,725 *m* e la grossezza di 276 *mm*. Fu impiegato un cannone del calibro di 95 *mm*, che lanciava, con una velocità iniziale di 416 *m*, un proietto cilindro-ogivale di ghisa indurita, o di acciaio cromato, del peso di 11,400 *kg*.

I colpi erano diretti ai vertici di un rombo avente il lato di due calibri, cioè di 19 *cm*, e la diagonale verticale, parimenti di 19 *cm*. Dopo i quattro primi colpi, i seguenti venivano sovrapposti ai precedenti nello stesso ordine.

I risultati di queste prove vengono qui appresso riassunti:

Una piastra di ferro, provata come saggio, ha presentato ai primi quattro colpi una penetrazione media di 182 *mm*, ed ai colpi seguenti di 198 *mm*. La medesima al 7° colpo era attraversata da una fenditura, su tutta la grossezza, ed all'8° colpo completamente spezzata.

La piastra d'acciaio duro temprata nel piombo ha presentato una penetrazione di 99 *mm*, mentre che in quella d'acciaio non temprato

fu di 105 *mm*. Il numero dei colpi sopportati è stato di 6 per la prima e di 5 soltanto per la seconda, ed inoltre questo risultato non del tutto soddisfacente, per la piastra temprata, deve essere attribuita ad una imperfezione laterale che ha determinato una precoce fenditura. Altrimenti la suddetta piastra avrebbe indubbiamente resistito fino all'8° colpo.

Le due piastre laminate di metallo dolce, una temprata e l' altra non temprata, hanno presentato sensibilmente la medesima penetrazione (111 *mm* e 112 *mm*). Senonchè la prima ha potuto sopportare un colpo di più, essendosi spezzato al 7° colpo, mentre che la seconda si è spezzata al 6°.

La piastra d'acciaio semplicemente fusa e temprata nel piombo ha dato gli stessi risultati della piastra laminata e temprata: ha infatti sopportato 7 colpi con la penetrazione di mm. 113. Una piastra fusa e non temprata, sperimentata a titolo di confronto, si è spezzata al 5° colpo, con la penetrazione media di 119 *mm*.

Le due piastre di metallo Compound, temprato e non temprato, hanno presentato sensibilmente la medesima penetrazione (89 *mm* e 83 *mm*). La piastra temprata ha sopportato 10 colpi, e la prova fu interrotta soltanto per la caduta di una parte mal saldata della coperta d'acciaio. La piastra non temprata, fabbricata con metallo durissimo, venne spezzata al 3° colpo.

Queste prime prove servono a mettere in rilievo l'influenza esercitata dal nuovo procedimento sulla fabbricazione delle piastre di copertura, specialmente su quelle di metallo duro. La resistenza alla penetrazione e la rigidezza aumentano, senza che il metallo divenga oltremodo fragile. *Con piastre di metallo dolce semplicemente fuso si può raggiungere una resistenza eguale a quella delle piastre fucinate.*

In seguito a queste prime prove l'autore ha assoggettato svariate composizioni di piastre a studi balistici più completi i quali hanno pienamente confermato l'importanza del nuovo procedimento. Se non che i risultati interessantissimi di queste nuove esperienze essendo troppo strettamente dipendenti dal processo di fabbricazione, non fu ritenuto opportuno renderli di pubblica ragione.

NOTIZIE

BELGIO.

Esperienze coll'apparecchio d'illuminazione Schuckert.

Il giorno 14 gennaio ebbero luogo nel forte n. 4 (Vieux-Dieu) de[illegible]
cinta d'Anversa, esperienze d'illuminazione a grandi distanze coll'a[illegible]
parecchio d'illuminazione Schuckert, in presenza dei generali Bri[illegible]
mont e Wauwermans e di ufficiali superiori del ministero della gue[illegible]

Siccome di tali apparecchi è appunto provvisto il nostro corp[illegible]
spedizione a Massaua così crediamo opportuno di riportare qua[illegible]
riguardo ad essi e alle suaccennate esperienze, riferisce l'*Armeeb*[illegible]
(n. 5).

Il convoglio per l'illuminazione consiste di due carri di cui [illegible]
(a molle) porta la macchina a vapore a quattro cilindri (siste[illegible]
Abraham) a 700 giri unitamente ad una caldaia tubulare vertic[illegible]
di 12 m^2 di superficie di riscaldamento, ed un serbatoio da ac[illegible]
ed altri accessorî; porta inoltre una macchina dinamo-compound[illegible]
stema Schuckert. Sul secondo carro (a molle) vi sono la lampad[illegible]
proiettore e 600 *m* di cavo (su sei tamburi).

La locomobile (1° carro) pesa 4000 *kg* circa e può facilmente [illegible]
trainata da 6 forti cavalli da tiro. La velocità di rotazione pr[illegible]
dalla macchina a vapore essendo di 700 giri, la dinamo dà un[illegible]
rente di 90 *ampère* d'intensità e di 80 *volts* di potenzialità.

L'altro carro pesa soltanto 1600 *kg* e può essere trainato [illegible]
cavalli; sotto il sedile del conduttore sono allogati in cofani,[illegible]
trezzi, le lanterne a mano, ecc. La lanterna elettrica può es[illegible]
girare attorno ad un'asse orizzontale e ad uno verticale per [illegible]
rigere il raggio luminoso in qualunque direzione. Lo specc[illegible]
bolico, del diametro di 90 *cm* è costituito di un unico disco d[illegible]
(brevetto Munter-Schuckert).

Il cavo formato da 19 fili di rame di 1,4 *mm* di diametro è ricoperto da un nastro isolatore di caoutchouc ed è intrecciato con un nastro di refe incatramato; ghiere metalliche permettono la unione delle estremità delle parti del cavo.

La lampada (brevetto Piette e Krizik) si può regolare automaticamente od a mano; il carbone del polo positivo ha 30 *mm* di diametro, quello del negativo ha 20 *mm* di diametro; e un pezzo lungo 25 *cm* basta al polo positivo per 12 a 15 ore e al polo negativo per 8 a 10 ore.

Il fascio luminoso conico ha un'apertura corrispondente ad un angolo di 8° e coll'applicazione di un sistema di lenti piano-convesse può allargarsi fino a 15° (a destra e a sinistra dell'asse); con ciò però è diminuita la portata del raggio luminoso.

Le esperienze summentovate cominciarono alle 5 $^1/_2$ con atmosfera favorevole. Il proiettore che si trovava sul parapetto del fronte principale era maneggiato dal rappresentante della casa fornitrice. La dinamo era nel cortile del forte.

Il potente fascio luminoso, in parecchie direzioni fu trattenuto dalle alte piantagioni, cosicchè non si potè illuminare completamente la cinta situata 3000 *m* indietro, nè il forte vicino situato alla distanza di 2000 *m*. La sua portata in terreno aperto e libero raggiunge i 5 *km*. I treni provenienti da Anversa furono seguiti dal fascio luminoso fin sotto il forte n. 4. Tutto il terreno prossimo al forte, fino a 600 *m* di distanza, fu illuminato così chiaramente, che un uomo non avrebbe potuto passare impunemente.

Ogni nuovo forte della linea della Mosa sarà provvisto di uno di tali apparecchi, i quali saranno installati in modo che si possano ritirare dietro il parapetto, per sfuggire ai tiri nemici appena essi non servano più. Per renderli poi nel miglior modo possibile invulnerabili, ogni apparecchio sarà provvisto di una cupola in forma di corazza.

CALIFORNIA.

Una nuova forza motrice. — A San Francisco pare si sia riusciti ad utilizzare le onde marine come forza motrice. Il motore è sospeso ad un ponte gettato attraverso una grande spaccatura fra due scogli. Esso consiste in una pala di legno che pesca nell'acqua e che è suscettibile, seguendo l'onda, di un'oscillazione di 12 *m* d'ampiezza. La parte superiore della pala, ossia sovrastante al perno, è unita ad

una grossa pompa che per mezzo di un aspiratore piglia l'acqu
grande profondità e la spinge a 350 piedi (116 *m*) d'altezza. Un gra
serbatoio collocato a questa altezza la raccoglierebbe e di lì verre
impiegata come forza motrice.

(*Iron*).

FRANCIA.

Il fucile Lebel. — Alcuni giornali francesi hanno recenteme
riferito che un fucile, del nuovo modello, era stato rubato al ca
di Châlons, probabilmente da emissari tedeschi ad un soldato di
tinella che sarebbe stato attaccato e ferito gravemente.

Lo *Spectateur militaire* nel rilevare l'inverosimiglianza della noti
soggiunge che essa non meritava una smentita ufficiale e fa in
posito le seguenti considerazioni:

Avere fra le mani un fucile Lebel senza avere la polvere spec
per caricarlo gli è come non aver nulla o presso a poco. Perchè i
litari d'ogni grado potessero non prestar fede alle incorse dicerie, e
poi un altro motivo evidente consistente nel fatto, che le armi del nu
modello distribuite ai varî corpi in ragione di dieci a dodici per c
pagnia, non sono in nessuna circostanza lasciate a disposizione dei
dati: sarebbe stato, se non altro, strano che una sentinella al ca
di Châlons avesse potuto trovarsi armata regolarmente di un fu
del sistema Lebel nel mentre che nell'interno, in tutte le guarnig
quel centinaio o poco più di fucili di tal modello, posseduti da
reggimento, sono colla massima cura riuniti in un locale ben ch
che non si apre se non in occasione di teorie ordinate dal comand
del corpo nello scopo di spiegare ai soli istruttori il meccanism
il funzionamento della nuova arma.

Noi troviamo anzi che la diffidenza su tal riguardo è fin tr
spinta. Coloro che hanno ancora presente i preliminari della gu
del 1870 devono ricordarsi ciò che avvenne circa alle mitragliere, s
quali l'imperatore ed i suoi generali contavano specialmente per
durre i più terribili effetti sui campi di battaglia. Sebbene l'invenz
datasse da qualche anno prima della guerra e che delle mitragliere, i
mero più che sufficiente, fossero state fabbricate da vario tempo, qu
furono ugualmente conservate sotto chiave per il timore che il seg
del loro meccanismo si divulgasse. Che avvenne? All'apertura
ostilità, tranne alcuni privilegiati, pochissimi ufficiali d'artigl

erano stati istruiti nella manovra delle mitragliere e conoscevano i vari pezzi delle medesime; si fu costretti di fare delle teorie pratiche durante il corso delle operazioni, durante le marcie, nei campi, ecc.; e l'impiego tattico di tali armi era completamente sconosciuto a coloro che dovevano farne uso, dimodochè esse furono impiegate nel modo più infelice. Erano macchine da moschetteria e si impiegarono come cannoni.

Non havvi forse da temere un pericolo simile nel mistero di cui si circonda il fucile Lebel, anche per coloro che dovrebbero già da vario tempo conoscere a fondo quell'arma che dovranno impiegare in guerra?

La maggior parte degli ufficiali di fanteria, coi quali siamo in relazione, ci affermano di non sapere ancor nulla di ciò che concerne il tiro del fucile Lebel, delle sue qualità, dei difetti che potrebbe ancora presentare, non essendovi nulla di perfetto al mondo, delle cure che richiede il meccanismo, delle sue proprietà balistiche, ecc. Tutto ciò che è stato loro insegnato si limita alla scomposizione e ricomposizione dell' arma.

Un sistema simile di diffidenza, dovrebbe avere un termine. Se è vero che la prudenza la più elementare esige che il segreto del nuovo fucile sia custodito con cura, il mistero evidentemente deve durare fino alla prossima guerra. Giacchè, sarebbe deplorevole ed anche un po' ridicolo, l'essere riusciti a nascondere a tutti gli occhi, profani o no, la nuova invenzione durante mesi ed anni per giungere a lasciarne scoprire il segreto qualche tempo prima dello scoppio di una guerra dichiarata all' improvviso.

Checchè ne sia, per il momento la consegna è di nascondere con cura il nuovo fucile e di non farlo vedere che limitatamente agli ufficiali. Tuttavia questi hanno pur la missione di insegnarne il maneggio ai loro soldati e di utilizzarne il meglio possibile la lunga portata e la precisione durante il combattimento; giacchè se il soldato è quello che spara, chi dirige è l' ufficiale.

Ma posto che si giudica tanto indispensabile di mantenere il segreto, come si può conciliare tale obbligo colla misura presa dal generale Ferron a proposito dei riservisti?

Si sa difatti che questi, poco tempo prima di lasciare il ministero, decise che nel corrente anno i riservisti delle classi del 1879 e 1881 dovessero essere convocati per un periodo di quindici giorni, nella primavera del 1888 per essere iniziati al maneggio ed al tiro del fucile Lebel.

Si fa dunque ancora un mistero ai soldati dell'esercito attivo e fino ad un certo punto anche ai loro ufficiali, di cose che fra due mesi saranno svelate a 200000 riservisti?

Una tale determinazione pecca assai di logica.

Ma essa ha un'altra portata assai più grave e che crediamo funesta. Sembra che il breve periodo di permanenza sotto le armi che i riservisti delle classi 1879 e 1881 avrebbero da compiere in aprile o giugno nei reggimenti attivi, andrebbe a detrimento delle grandi manovre e che i medesimi non verrebbero chiamati nell'autunno.

Non crediamo che un ministro previdente abbia potuto concepire una idea simile.

La partecipazione dei riservisti alle manovre d'autunno è per i medesimi di utilità pratica infinitamente superiore che non l'istruzione sul tiro di una nuova arma da fuoco per quanto essa sia complicata.

Non occorrono dieci giorni ad un soldato anziano, di tre o quattro anni di servizio, per imparare a scomporre, ricomporre e pulire un fucile, il quale nei suoi principi di costruzione, di così poco differisce da quello di cui egli si è servito durante il tempo che rimase sotto le armi.

Se i tedeschi hanno così agito l'anno scorso riguardo alle loro riserve di fanteria, nessuno ignora che fu in vista di uno scopo affatto differente ch'essi avevano riunito qualche centinaia di migliaia di riservisti nelle loro guarnigioni. D'altronde la durata della loro permanenza sotto le armi si limitò a dieci giorni e questo per quanto sappiamo per nulla infirmò la loro convocazione in autunno per le grandi manovre.

La misura proposta dal generale Ferron ha tutta l'apparenza di una misura puramente economica, ed a questa è forse dovuta la possibilità di una riduzione di quattro milioni sulla chiamata dei riservisti che figura nell'ultimo rapporto ufficiale sul bilancio rettificato del 18[illegible].

Se è così, non esitiamo ad affermare, che l'economia è pericolosa, se non si poteva fare altrimenti, meglio sarebbe stato di limitare a quindici giorni la durata del periodo di chiamata dei riservisti senza che questo periodo avesse luogo in autunno e che i medesimi non fossero dispensati dalle grandi manovre.

Non occorrono quindici giorni ad un soldato per imparare il maneggio del fucile Lebel. Due giorni sono più che sufficienti.

Esperienze di artiglierie da costa a Tolone. — Leggesi nell'*Armée territoriale* del 4 febbraio che si è proceduto recentemente alla prova di due cannoni da costa da 32 *cm* facenti parte dell'armamento del forte Lamalgue, una delle opere che difendono l'ingresso del porto di Tolone.

I cannoni sono del sistema De Bange ed hanno otto metri di lunghezza.

Nonostante tutte le precauzioni prese avvennero danni notevoli negli stabilimenti e case in prossimità delle bocche da fuoco. Sotto il potente soffio dei cannoni da 32, lo stabilimento di bagni situato sotto al forte ebbe tutte le porte disvelte ed i vetri infranti, ed il tetto di un vicino lavatoio fu completamente rovinato.

Si spararono dieci colpi. Tanto i pezzi che gli affusti funzionarono bene.

Velocità di propagazione del suono prodotto dalla detonazione del fucile Lebel. — In una delle ultime sedute della Accademia delle scienze si è analizzata una nota nella quale viene esposto il risultato di numerose esperienze fatte per determinare in varie circostanze la velocità di propagazione del suono, prodotto dalla detonazione del fucile Lebel.

Si sa che la velocità di propagazione del suono nell'aria è, in condizioni ordinarie, sensibilmente di 340 *m* al secondo. Ad una distanza limitata, un osservatore collocato dietro il bersaglio sente la detonazione contemporaneamente al rumore che fa il proiettile percuotendo il telaio costituente il bersaglio stesso.

In circostanze simili si è constatato, secondo le distanze del tiro, che la velocità di propagazione del suono giungeva fino a 400 *m* ed anche a 600 *m*. Ma dopo la prima detonazione ne seguiva un'altra più o meno vicina e questa corrispondeva appunto alla velocità di 340 *m*.

Il fenomeno si spiega facilmente: nell'istante in cui abbandona la canna del fucile ed in cui si produce l'esplosione, il proiettile trascina seco e colla stessa velocità un'onda sonora che colpisce l'orecchio dell'osservatore collocato presso il bersaglio mentre esso colpisce il bersaglio stesso.

Un'altra onda però segue la prima, progredendo colla velocità normale di 340 *m*, è questa che produce la seconda detonazione.

Man mano che il proiettile avanza, la sua velocità diminuisce e le due detonazioni si riavvicinano e finiscono col confondersi. A partire dall'istante in cui la velocità del proiettile è inferiore a 340 *m*, il rumore della detonazione arriva all'osservatore prima che il proiettile abbia colpito il bersaglio.

(*L'armée territoriale*, n. 708).

Una tale determinazione pecca assai di logica.

Ma essa ha un'altra portata assai più grave e che crediamo fu
Sembra che il breve periodo di permanenza sotto le armi che i
visti delle classi 1879 e 1881 avrebbero da compiere in aprile o g
nei reggimenti attivi, andrebbe a detrimento delle grandi mano
che i medesimi non verrebbero chiamati nell'autunno.

Non crediamo che un ministro previdente abbia potuto concepir
idea simile.

La partecipazione dei riservisti alle manovre d'autunno è per i
desimi di utilità pratica infinitamente superiore che non l'istru
sul tiro di una nuova arma da fuoco per quanto essa sia compli

Non occorrono dieci giorni ad un soldato anziano, di tre o qu
anni di servizio, per imparare a scomporre, ricomporre e pulire u
cile, il quale nei suoi principi di costruzione, di così poco differis
quello di cui egli si è servito durante il tempo che rimase sot
armi.

Se i tedeschi hanno così agito l'anno scorso riguardo alle lo
serve di fanteria, nessuno ignora che fu in vista di uno scopo a
differente ch'essi avevano riunito qualche centinaia di migliaia
servisti nelle loro guarnigioni. D'altronde la durata della loro pe
nenza sotto le armi si limitò a dieci giorni e questo per quanto
piamo per nulla infirmò la loro convocazione in autunno per le g
manovre.

La misura proposta dal generale Ferron ha tutta l'apparenza d
misura puramente economica, ed a questa è forse dovuta la possi
di una riduzione di quattro milioni sulla chiamata dei riservist
figura nell'ultimo rapporto ufficiale sul bilancio rettificato del 1

Se è così, non esitiamo ad affermare, che l'economia è pericol
se non si poteva fare altrimenti, meglio sarebbe stato di limit
quindici giorni la durata del periodo di chiamata dei riservist
che questo periodo avesse luogo in autunno e che i medesimi
fossero dispensati dalle grandi manovre.

Non occorrono quindici giorni ad un soldato per imparare il man
del fucile Lebel. Due giorni sono più che sufficienti.

Esperienze di artiglierie da costa a Tolone. — Le
nell'*Armée territoriale* del 4 febbraio che si è proceduto recente
alla prova di due cannoni da costa da 32 *cm* facenti parte dell'
mento del forte Lamalgue, una delle opere che difendono l'in
del porto di Tolone.

INGHILTERRA.

Cannone a tiro rapido di grosso calibro. — I cannoni a tiro rapido dei sistemi Gatling, Gardner, Nordenfelt e Hotchkiss conosciuti da qualche tempo, furono introdotti in servizio nei varii eserciti ed armate che ne utilizzarono il piccolo calibro specialmente contro le truppe. L'attenzione si è ora rivolta ad un cannone di grosso calibro che permette di forare le corazze delle torpediniere e di guarentire le navi da guerra dalle medesime. Un cannone di tal genere deve riunire le due qualità seguenti: grande rapidità di tiro e grande penetrazione dei proiettili. Gli è sotto quest'ordine di idee che un cannone a tiro rapido venne recentemente costruito e presentato dalla casa Armstrong di Elswick. Due modelli diversi furono presentati, l'uno da 12 *cm* e l'altro da 16. Il primo lancia un proiettile di 18 *kg*, il secondo uno di 32 *kg*; l'uno può tirare 12 colpi e l'altro 10 al minuto; la velocità iniziale del proiettile è di circa 590 *m* al secondo.

In una esperienza comparativa, furono tirati col nuovo cannone da 12, 10 colpi in 47 secondi mentre che col cannone ordinario da 4 pollici a retrocarica, per lo stesso numero di colpi occorsero 5 minuti e 7 secondi. Tale risultato parve soddisfacentissimo.

Il modo di costruzione del pezzo presenta diverse particolarità: la mensola ed il vitone di culatta sono conici; la carica è semplificata, giacchè non occorre tirare indietro il vitone per far girare la mensola intorno ai suoi perni; davanti al pezzo trovasi una maschera di ferro di 7,5 *cm* di grossezza per riparare i serventi. Il vantaggio più importante consiste nella riunione del proiettile e della carica in un tubo di bronzo, dimodochè la carica completa si può maneggiare come una cartuccia da fucile; gli è appunto sopra questa speciale disposizione che riposa la rapidità del tiro.

Il fuoco vien dato per mezzo dell'elettricità; il meccanismo non può funzionare se non quando la culatta è completamente chiusa. La carica di polvere è di 5,450 *kg* per il proiettile da 18 e di 13,6 *kg* per quello da 32.

È probabile che tali cannoni a tiro rapido di grosso calibro surrogheranno in parte i cannoni impiegati attualmente per l' armamento delle navi di limitato tonnellaggio e le bocche da fuoco ausiliarie delle corazzate; tuttavia non pare probabile ch'essi possano acquistare importanza all'infuori dell'artiglieria di marina.

(*Revue du Cercle militaire* dalla *Kölnische Zeitung*).

Proietti e cannoni. — Il governo inglese ha accettato prima partita di 300 proietti Holtzer da 15 *cm*, di acciaio cromato; i quali sopportarono egregiamente la prova cui furono sottoposti, trapassando senza danno una corazza composita di 23 *cm*. Sono questi i primi proietti di cromo-acciaio accettati in servizio.

A quanto pare si va maluccio a Woolwich colla fabbricazione di cannoni. È un fatto che 10 cannoni da 24 *cm* diedero recentemente cattiva prova, essendosi rotto il tubo interno di 9 di essi e l'inviluppo esterno del decimo.

(*Engineering*, 24-2-88).

Scoppio di un cannone Armstrong. — È scoppiato ultimamente un cannone, uscito dalle officine di Elswick, nell'arsenale di Woolwich. Era di 10″ di calibro, pesante circa 38 *t*. Si staccò nettamente la volata senza offendere alcuno.

(*Engineering*, 3-1-88).

Torpedini. — La squadra del Mediterraneo ha fatto recenti esperienze con torpedini Whitehead, mentre le navi andavano con velocità di 12 nodi.

I risultati furono assai poco soddisfacenti perchè diverse torpedi non tennero la rotta voluta ed una andò totalmente perduta. Que fatti concordano colle previsioni fatte in Austria riguardo il mod comportarsi di tali armi e danno forza all'opinione espressa dal tano Haig che sia cioè il caso di ricorrere piuttosto alle torp volanti.

(*Adm. H. G. Gaz.* 4-2-8

RUMENIA.

Armamenti. — L'*Allgemeine Schweizerische Militär Zeitung* riporta dal *Temps* la notizia che i preparativi militari proseguono su grande scala. Il materiale d'artiglieria fabbricato ad Essen da Krupp vi fu trasportato con 247 vagoni, e 480 vagoni vi trasportarono le torri corazzate fabbricate da Grüson.

Pel fucile di fanteria si è ancora esitanti nella scelta fra il modello Rubin e quello Mannlicher.

RUSSIA.

Flotta di palloni. — Una casa di Londra ha ricevuto commissione dal governo russo per una flotta di palloni destinati a scopi guerreschi. Ciascun pallone deve portare 6 uomini e costerà, tutto compreso, 500 sterline. I palloni saranno fatti con un preparato di amianto, e riempiti di aria rarefatta.

(*Times* 16-1-88).

STATI-UNITI.

Granate Smolianinoff cariche di nitroglicerina. — Il 5 novembre il signor Smolianinoff fece sperimenti a Sandy Hook con un cannone rigato Parrot da 100 libbre. Le granate impiegate avevano un peso di circa 92 libbre che erano caricate ciascuna con cinque libbre (1) di nitroglicerina e munite di una spoletta dell'inventore stesso. Il pezzo era incavalcato nel modo ordinario e i colpi furono sparati contro un bersaglio di ferro fucinato grosso 14 pollici (2). Smolianinoff doveva riempire lui stesso le granate colla sua nitroglicerina e collocarle nel pezzo che fu sparato mediante l'accensione elettrica.

Al primo colpo la granata esplose precisamente quando toccò il bersaglio producendo un imbuto profondo 4 pollici spostando il bersaglio di circa tre pollici. Alcune scheggie di granata balzarono al di là del medesimo.

La seconda granata scoppiata produsse una spaccatura nel bersaglio lunga 14 pollici e larga $^1/_4$ di pollice e ruppe due chiodi ribaditi aventi un diametro l'uno di pollici 3 $^1/_2$, l'altro di 2 $^1/_2$.

La terza granata esplose pure e produsse un imbuto profondo circa 5 pollici. Dopo il terzo colpo si trovò il bersaglio spostato di 18 pollici circa e staccato dal cuscinetto di legno retrostante a cui era fissato.

Fino a quel giorno il bersaglio aveva resistito contro colpi di ogni specie anche contro granate cariche di gelatina. L'inventore crede che se egli avesse potuto impiegare granate d'acciaio anzichè di ghisa il bersaglio sarebbe stato ridotto in pezzi.

Dopo tre colpi l'oscurità impedì di continuare gli esperimenti.

La carica impiegata di 18 libbre di polvere, sviluppò una pressione di circa 25,000 libbre per pollice quadrato e diede una velocità iniziale di 1600 piedi (3) al secondo.

(*Vedette*, n. 15).

(1) 1 libbra inglese = 0,4536 *kg*.
(2) 1 pollice " = 0,0254 *m*.
(3) 1 piede " = 0,304 *m*.

Venne poscia eseguito un esperimento fatto per la prima volta al mondo, quello cioè di lanciare una torpedine sott'acqua. Dopo aver girato intorno alla nave su cui stava la commissione, il battello ritornò a galla a circa 200 *yards* di distanza e avendo diretta la torpedine in modo che non urtasse alcuna nave all'intorno, si sommerse e quindi si vide la striscia di bolle d'aria segnata nella direzione prestabilita.

Un importante carattere di questo battello è l'incertezza in cui lascia il nemico sul suo attacco, sicchè nessun comandante di corazzata ardirà star fermo in vicinanza di un porto provvisto di tali congegni.

La commissione volle vedere un attacco notturno. Il battello partì dalla nave e grazie alla luna e alla fosforescenza dell'acqua fu visto per lungo percorso. Poi ad un tratto scomparve e dopo un po' di tempo un fischio dato dalla sua macchina attirò l'attenzione della commissione. Esso si trovava dalla parte opposta donde era partito, a 400 *yards* di distanza; per cui la commissione convenne che sarebbe stata alla *mercy* del comandante del battello.

(*Engineer*, 24-2-88).

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

Fabbricazione dei cannoni negli Stati Uniti. — Abbiamo ricevuto un estratto del volume VIII del *Journal of the military service institution*, nel quale il signor capitano Rogers Birnie fa la storia della fabbricazione delle artiglierie negli Stati Uniti d'America.

Cominciando dal 1841 quando il prof. Breadwell cercò di risolvere il problema di costruire un cannone di resistenza uniforme, esamina cronologicamente tutte le fasi per le quali la questione delle artiglierie è passata colà. Egli parla per conseguenza dei sistemi: Rodman, Parrott, Hitchcock, Mann, Lyman-Haskell e Woodbridge. Tratta in seguito delle artiglierie trasformate; dei cannoni Suteliff e Thompson, e degli esperimenti fatti dal 1873 al 1882 con cannoni da campagna a retrocarica di bronzo compresso.

Passa quindi ad esporre le conclusioni a cui vennero le varie commissioni incaricate degli studî; le somme spese in 20 anni per provviste di cannoni e i recenti progetti di fabbricazione; progetti dei quali la nostra *Rivista* del 188[illegible] si è occupata estesamente.

Fanno soggetto in seguito del lavoro in discorso, il cannone a cariche multiple, i varî congegni di chiusu[illegible] cannoni di ghisa rigati Rodman, Atwater e Wiard; i

PERIODICI.

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

Un nuovo proietto. — Cartucciera a nastro, americana. (*Ill. Nav. Mil. Magazine*, febb.).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Gustalet E. Foto-polvere. (*La Nature*, n. 767).

Mata O. Studio sopra le polveri. (*Memorial de artilleria*, gennaio 1888).

Telegrafia. Areostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Colombo A. La telegrafia ottica. (*Rivista marittima*, gennaio 1888).

Telegrafo ottico a quadrante. (*La Nature*, n. 768).

Aslzan P. La crittografia e la telegrafia. (*La Lumière électrique*, n. 7).

Fortificazione, attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

Sulle piantagioni per le opere di fortificazione. *Militär-Wochenblatt*, n. 19).

Impiego della fanteria nella difesa delle piazze forti. (*Militär Zeitung für die Reserve ecc.*, n. 7 e 8).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Habets P. Nota sulla costruzione e sulla composizione del ponte di Forth. — **Wehrenpfennig C.** Relazioni fra veicolo e curva. (*Revue universelle des mines ecc.*, gennaio).

Gentilini R. Impiego delle traverse metalliche. (*Le Génie civil*, 4-2-88).

Gentilini R. Il porto di Savona e la ferrovia. (*Giornale dei lavori pubblici*, 8-2-88).

Gentilini R. Impiego delle traverse metalliche nelle ferrovie. — **Rivoalen E.** Apparecchio, sistema Buignet, per la prova dei materiali alla trazione ed alla compressione. — Impianto di apparecchio per bagni. (*Annales nouvelles de la construction*, n. 888).

De Nausonty M. Draghe impiegate per lo scavo del canale marittimo della Bassa-Loira. (*Le Génie civil*, 11-2-88).

Ee Nausonty M. I lavori del canale di Panama. - Le chiuse. — **Muller E.** I nuovi cementi Portland fabbricati senza cottura. (*Le Génie civil*, 12-2-88).

Vacchelli G. Sulle travi continue ad arco. — **Lampugnani G.** Le traverse metalliche e l'impiego dell'acciaio nei ponti. (*Annali della società degli ingegneri e degli architetti italiani*, fascicolo 4°, 1887).

Ausland Von. Ferrovie portatili da campo. (*Ill. Nav. Mil. Magazine*, febbraio).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Ripartizione delle batterie e dei parchi di munizioni di una brigata d'artiglieria (2 reggimenti) nella marcia di combattimento di un corpo d'armata, principalmente in una guerra nel Nord. (*Streffleur's oesterreichische militärische Zeitschrift*, (febbr.-marzo).

Il corpo ferrovieri francese. (*Ill. Nav. Mil Magazine*, febb.).

Beuson G. E. Mitragliatrici, loro tattica ed equipaggiamento. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Opinione di un francese sulla istruzione della fanteria. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Hildyard H. Regolamento pel servizio da campo nell'esercito tedesco. (*Journal of the Royal U. S. Inst.*, gennaio).

Tiro dell' artiglieria di nottetempo. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Navarro F. Il servizio delle due artiglierie. — **Mas S.** Programma di esercitazioni pratiche per il reggimento di assedio. (*Memorial de artilleria*, gennaio).

Storia ed arte militare.

Direttive tattiche per la formazione e la condotta della divisione di cavalleria. (*Revue de cavaleria*, febbraio).

X. Il servizio di avanscoperta in Germania ed in Italia. (*Rivista di cavalleria*, febbraio).

L'azione della cavalleria austriaca nelle battaglie di Solferino, Königratz e Custoza. (*Armeeblatt*, n. 9).

Storia diplomatica della guerra del 1812. — Pensieri sul tiro. (*Streffleur's oesterreichische militärische Zeitschr(ft)*.

Balistica e Matematica.

Studi sulla meccanica del movimento dei proietti oblunghi. (*Archiv für die Artillerie und Ingenieur Offiziere*, gennaio-febbraio).

Marina.

Henwood F. Charles. Corrosione e imbrattamento delle navi di ferro e d'acciaio, e modo di prevenirli. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Miscellanea.

Lindheim W. Invenzioni strepitose (conferenza). *Giornale dei lavori pubblici*, 8-2-88).

Vogt E. Gabbione di ferro da servire come materiale di difesa nelle corrosioni di sponda dei fiumi. (Sistema brevettato Citterio). (*Il Politecnico*, n. 11 e 12, 1887).

L'Idrofono, apparecchio per scoprire le fughe d'acqua nei tubi. (*Giornale dei lavori pubblici*, 29-2-88).

Dickinson. Le nostre stazioni militari in India. — La conqnista del Punjaub. (*Ill. Nav. Mil. Magazine*, febbraio).

La perdita della *Vespa*. — Il ministero della guerra. — Il servizio civile. Rivista navale sotto la reggenza. **O'Callaghan.** La difesa di Gibilterra nel 1727. — Lo sbarco di Guglielmo d'Orange. (*Colburn's U. S. Maga*[illegible] febbraio).

Otto Wachs. La posizione tenuta dall'[illegible]ghilterra in mezzo alle altre pote[illegible] (*Journal of the Royal U. S. In*[illegible] gennaio).

SULLA CONDOTTA DEL FUOCO

PER LE ARTIGLIERIE DA CAMPAGNA

Allo scopo di rendere più pratica la condotta del fuoco per le artiglierie da campagna si fecero nelle varie scuole di tiro molti esperimenti; e l'anno scorso tutti i reggimenti da campagna esperimentarono su vasta scala una nuova condotta del fuoco. Questi tentativi fanno credere che siasi riconosciuta la necessità di modificare la condotta del fuoco regolamentare; d'altra parte ognuno riconosce certamente tale necessità dopo l'adozione dello shrapnel a diaframma munito di spoletta a doppio effetto.

Nella condotta del fuoco regolamentare, come pure in quella esperimentata l'anno scorso, come del resto in quasi tutte le condotte del fuoco, si distinguono varî casi: bersaglio fermo, bersaglio che si avvicina, bersaglio che si allontana; ed in ciascuno di questi casi sono prescritti metodi diversi; ma tali distinzioni, se sono necessarie nella teorica, non sono convenienti nell'esecuzione pratica. In pratica non è facile vedere se il bersaglio si muove o se sta fermo (1). Quando il bersaglio alterna l'avanzata o la ritirata con brevi soste, non si sa, in causa delle suaccennate distinzioni, qual metodo seguire. Perciò mi sembra che la condotta del fuoco, per essere più pratica e meno complicata, dovrebbe essere tale da permettere di seguire un metodo unico tanto se il bersaglio si muove quanto se sta fermo. E per maggior semplicità sarebbe utile che un metodo unico si potesse applicare tanto per le grandi quanto per le piccole distanze.

(1) Istruzioni pratiche vol. VII, tit. IV, § 166.

Opinione di un francese sulla istruzione della fanteria. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Hildyard H. Regolamento pel servizio da campo nell'esercito tedesco. (*Journal of the Royal U. S. Inst.*, gennaio).

Tiro dell' artiglieria di nottetempo. (*Journal of the Royal U. S. Instit.*, gennaio).

Navarro F. Il servizio delle due artiglierie. — **Mas S.** Programma di esercitazioni pratiche per il reggimento assedio. (*Memorial de artilleria*, ge... naio).

Henv ...
ta...

Storia ed arte militare

Direttive tattiche per la forma... la condotta della division... leria. (*Revue de cavaleria*, ...

X. Il servizio di avanscopert... mania ed in Italia. (*Rivis... leria*, febbraio).

L'azione della cavalleria ne... le battaglie di Solferino, ... Custoza. (*Armeeblatt*, n. ...

Storia diplomatica della gu... — Pensieri sul tiro. (*Str... reichische militärische Z...

Balistica e Matem...

Studi sulla meccanica ... dei proietti oblunghi. ... *Artillerie and Ingenie...* naio-febbraio).

ostacoli materiali, specialmente caseggiati; ma più generalmente il bersaglio è costituito dalla truppa avversaria, la quale può essere mobile oppure insistere su una posizione. La cavalleria sarà sempre un bersaglio mobile; la fanteria dell'attaccante sarà pure un bersaglio mobile, che di quando in quando si fermerà per aprire il fuoco o per prender lena; ma le fermate saranno brevi, dimodochè in generale non sarà possibile l'aggiustamento del tiro. La fanteria, esposta ad un tiro d'artiglieria, non ha mezzo di difesa più efficace che quello di muoversi, o per dir meglio di avanzare fino a giungere a quelle piccole distanze (meno di mille metri), alle quali possa utilmente far uso del suo fucile. Le truppe che occupano posizioni difensive e le artiglierie che si controbattono costituiscono bersagli fermi, ma tuttavia anche questi bersagli potranno fare piccoli spostamenti e sottrarsi così, almeno in parte, al tiro aggiustato dell'artiglieria. Dunque i bersagli che si presentano all'artiglieria da campagna generalmente sono animati e mobili, talvolta animati e fermi, e solo rare volte sono bersagli materiali. Le nostre istruzioni pratiche sono di quest'avviso: « In guerra il più delle « volte si dovrà sparare contro il bersaglio in moto (1) ».

§ 2.

Scelta del proietto.

Dopo l'adozione della spoletta a doppio effetto è quasi inutile parlare della scelta del proietto. Essa è necessaria finchè il munizionamento dei pezzi da campagna è costituito in massima parte di granate e di shrapnel. La granata da campagna è stata successivamente trasformata in modo tale, che ormai si può quasi considerare come uno shrapnel munito di spoletta a percussione. Adottata per lo shrapnel la

(1) Vol. VII, tit. IV, § 167.

« al bersaglio. » Questa regola si riferisce ad un gruppo di 8 o 10 colpi a shrapnel fatti allo scopo di aggiustare il tiro e l'intervallo di scoppio. Per le correzioni da farsi, nel caso che non si avverassero le condizioni su riferite, seguono tre regolette: la prima si applica se più colpi hanno toccato terra davanti al bersaglio; si applica la seconda se avvennero più di uno scoppio al di là quando il bersaglio è esteso, e più di due al di là quando esso è ristretto; la terza se non si ottennero scoppi al di là. Queste regole forse erano basate sulla precisione del tiro di una batteria, sull'intervallo medio di scoppio e sulle deviazioni degli scoppî, che si hanno colla spoletta M. 1876 e collo shrapnel a carica centrale. Ma la spoletta a doppio effetto esperimentata da noi dà una regolarità di combustione della miccia maggiore di quella della spoletta M. 1876 (1); inoltre l'intervallo di scoppio conveniente per lo shrapnel a diaframma ed in base al quale è fatta la graduazione della spoletta, è da 90 a 70 *m* e scende a 50 solo alle distanze superiori ai 2600 *m*, mentre l'intervallo di scoppio conveniente per lo shrapnel a carica centrale è assai minore. Dunque le regole del tiro dovranno cambiare e sarà bene se si ridurranno a poche e semplici, in modo che si possano facilmente ritenere ed applicare. L'attuale condotta del fuoco è troppo complicata, tanto è vero che non sempre si conosce come si dovrebbe. E se talvolta si sbaglia nella applicazione di essa nelle scuole di tiro, che cosa succederà nel combattimento vero? La condotta del fuoco dev'essere d'una semplicità e facilità estrema; dev'essere così semplice che sia impossibile sbagliarsi nelle scuole di tiro; allora solo sarà possibile che venga applicata anche sul campo di battaglia.

---

(1) ALLASON, *Spoletta a doppio effetto e proietto unico per l'artiglieria da campagna.* (*Giornale d'artiglieria e genio*, 1883).

§ 4.

Determinazione della distanza.

Quando si deve tirare contro bersagli posti a distanze ignote, per determinare l'alzo si procede per tentativi mediante l'osservazione dei colpi; provato un alzo se ne provano successivamente altri, finchè se ne trova uno conveniente.

Supponiamo per un momento il bersaglio fermo e che il primo colpo sia stato corto; con quale alzo si dovrà fare il secondo colpo? Evidentemente l'alzo dovrà essere aumentato, e l'aumento dovrà essere tanto più grande quanto più il colpo è stato corto; ma è soltanto in casi eccezionali che si può stimare con qualche approssimazione il primo risultato; in generale non si saprà altro che il colpo è stato corto o lungo; ed allora la variazione d'alzo dovrà essere fatta in base all'errore, che più probabilmente si sarà commesso nel primo colpo; ora quest'errore è molto prossimo a quello che si commette nello stimare la distanza. Aumentando la distanza, aumenta la difficoltà di stimarla esattamente; perciò l'apertura della prima forcella (differenza d'alzo tra il primo ed il secondo colpo) non dovrebbe essere costante, dovrebbe aumentare colla distanza. Con ciò non intendo voler sostituire alle regolamentari aperture di prima forcella una serie di aperture crescenti colle distanze; voglio solo far notare come non sia necessario attenersi scrupolosamente ai numeri 200 e 400 indicati dalle nostre istruzioni pratiche, e che non farebbe male chi, per un motivo qualsiasi, facesse la prima forcella con apertura di 100 oppure di 300 *m*.

Abbiamo supposto il bersaglio fermo; se invece si muove, allora a determinare l'apertura della prima forcella concorre la velocità del bersaglio relativamente alla celerità

del tiro, ed anche il senso secondo cui si muove il bersaglio. Se questo si sposta trasversalmente alla direzione del tiro, l'apertura della prima forcella si farà come nel caso del bersaglio fermo. Ma se invece si allontana o si avvicina e supponiamo ancora che il primo colpo sia stato corto, allora è evidente che, rispetto al caso precedente, l'apertura della forcella dovrà essere più grande quando il bersaglio si allontana, e più piccola, anche nulla, quando si avvicina; viceversa se il primo colpo fosse stato lungo. Poichè, oltre all'errore probabile nella stima della distanza, bisogna tener conto di quanto il bersaglio si può allontanare od avvicinare nell'intervallo di tempo, che passa tra i due colpi, che danno la forcella.

Dunque circa l'apertura della prima forcella non si può prescrivere nulla; bisogna lasciar libertà di farla di qualunque ampiezza tra 100 e 500 *m* e contare sul buon senso e sulla pratica di chi tira. Ottenuta la prima forcella, se ne può ottenere un'altra d'apertura minore tirando ad una distanza intermedia (1), il che giova di certo se il bersaglio è fermo o se si muove lentamente. Ma, se invece si muove con celerità, potrà convenire che si continui a tirare alla distanza maggiore, tra quelle che diedero la prima forcella, se il bersaglio si allontana, alla minore se si avvicina. Se l'apertura della prima forcella è grande e se il bersaglio si muove non troppo celeremente, oppure a sbalzi, un tal procedimento potrebbe dar luogo ad una perdita di tempo e di munizioni, per cui, invece di tirare sempre ad una stessa distanza finchè vi arrivi il bersaglio, in generale gioverà andare incontro al bersaglio stesso variando successivamente l'alzo di 25 o 50 *m*. Così si potrà determinare l'alzo-distanza con un errore minore di 50 *m*.

In questa operazione si potrebbe impiegare una sola sezione, e già in altro mio lavoro (2) ho accennato ai vantaggi che ne deriverebbero.

---

(1) Non è necessario che sia media aritmetica.

(2) « Puntamento indiretto per le artiglierie da campagna. » (*Rivista d'artiglieria e genio*, 1887).

§ 5.

Aggiustamento del tiro.

L'aggiustamento del tiro ha per iscopo di deterr
l'alzo con approssimazione maggiore di quella ottenu
mezzo delle forcelle. Ma è necessaria questa maggior
tezza, oppure se ne può fare a meno? Per ciò che ab
detto sulla natura dei bersagli, si vede che ben di ra
correrà fare l'aggiustamento, perchè il bersaglio sa
bile; e se fermo, potrà spostarsi appena uno dei tiri
cussione, fatti nella determinazione della distanza, av
pito in vicinanza di esso bersaglio. Se invece, appe
tenuta mediante il tiro a percussione la forcella di
si passa subito al tiro a tempo, si possono produrr
danni al bersaglio prima che riesca a sfuggire. Del
anche l'attuale condotta del fuoco regolamentare nel
granata-shrapnel consiglia di fare in questo modo, c
tirare subito a tempo appena fatta la forcella di 50
Solo in casi speciali (bersagli fermi a grandi distanze)
essere utile verificare l'alzo con qualche colpo a percu
prima di passare al tiro a tempo; ed in tali casi co
ripetere i due colpi che diedero la forcella di 50 *n*
potrà seguire la regola dell'artiglieria russa (2): Ad
l'alzo medio tra quelli che diedero e confermarono
cella, se questa fu confermata dagli altri due colpi;
adottare l'alzo, col quale si ottennero due colpi uno
e l'altro corto, se i due ultimi colpi furono tutti e du
o tutti e due lunghi. Ma, ripeto, ciò gioverà solo
eccezionali. In generale dopo la forcella di 50 *m* o
col tiro a percussione si passerà al tiro a tempo.

(1) Istr. prat. vol. VII, tit. IV, § 138.
(2) *Revue d'artillerie*, 1887.

Ed in questa specie di tiro occorrerà fare l'aggiustamento? Non si dovrà variare l'alzo, poichè si ritiene sufficientemente esatto quello determinato col tiro a percussione. Potrà darsi che occorra variare la graduazione della spoletta per aver giusto l'intervallo di scoppio, che difficilmente può essere stimato dalla batteria; ma siccome l'alzo è già determinato con sufficiente esattezza, così si potrà ritenere che l'intervallo di scoppio sia abbastanza esatto, quando l'altezza di scoppio sia press' a poco giusta, cioè 3 a 4 *m* per ogni *km* di distanza (se l'intervallo è dai 70 ai 90 *m*). Ma anche di questa correzione si potrà fare a meno, se il comandante della batteria, in tiri precedenti, fatti anche appositamente, avrà avuto occasione di conoscere la correzione da farsi alle graduazioni delle spolette. In tal caso si potrà iniziare il tiro a tempo in modo da correggere preventivamente la troppo rapida o troppo lenta combustione della miccia. Del resto per la correzione della graduazione bastano due o tre colpi a tempo.

Come regola dell'aggiustamento si potrebbe stabilire che il comandante della batteria possa sospendere il tiro, quando vedesse che non è efficace e ricominciare la determinazione della distanza, oppure fare qualche piccola correzione all'alzo ed alla graduazione.

§ 6.

Rettificazione del tiro.

Così ridotto l'aggiustamento del tiro, che dire della rettificazione? Questa è un'operazione prescritta inutilmente; è un'operazione che non si fa neppure alle scuole di tiro, dove il bersaglio rimane fermo a ricevere centinaia di pallottole; è un'operazione che secondo l'istruzione si dovrebbe fare dopo che la batteria avesse sparati almeno 30 colpi contro lo stesso bersaglio. Chi sarà quel comandante di se-

zione che terrà a mente o si noterà i risultati dei su
pezzi per fare una correzione non superiore a 25 *m* do
tanto tempo? Non solo sul campo di battaglia, ma neanch
alle scuole di tiro il comandante di sezione rettifica il ti
In pratica il comandante di sezione non fa altro che le gros
correzioni in direzione, che possono manifestarsi necessari
dopo i primi colpi.

Del resto perchè si fa la rettificazione? Perchè i vari
pezzi di una batteria non tirano in modo identico, esse
dovi sempre qualche differenza tra pezzo e pezzo, dovu
essenzialmente al diverso stato dell'anima (1). Bisognereb
avere un'idea di queste differenze e perciò gioverebbe fa
qualche esperimento. Nel 1885, ossia nell'ultimo anno in c
la nostra artiglieria da campagna eseguì il tiro d'insegn
mento, mi valsi di questa specie di tiro per farmi un'id
della precisione effettiva dei miei pezzi, e più specialmen
per vedere di quale entità fossero le differenze tra pezz
pezzo. Feci un tiro di precisione al telone alla distanza d
1000 *m* facendo puntare successivamente tutti i pezzi sempr
dallo stesso puntatore, il migliore della batteria, ed ecc
quali furono i risultati di quel tiro.

Coordinate dei punti colpiti rispetto al punto mirato.

Numero del colpo	1° Pezzo		2° Pezzo		3° Pezzo		4° Pezzo	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1°	0	0	?	4	2,8	−0,4	0,4	0
2°	0,5	0,7	−0,6	2	0,5	0	0	0
3°	−0,2	0,3	+0,6	2	0,6	−0,4	0,2	0,1
Media	0,1	0,3	0	2,7	1,3	−0,3	0,2	0

In base a questi risultati, prescrissi al puntatore ed
capo del 2° pezzo, che nei successivi tiri di guerra e d

(1) Istru. prat., vol. VII, tit. IV, § 129.

ara facessero sempre uso di un alzo 50 *m* inferiore a quello, he avrei comandato; quanto agli altri pezzi vi destinai untatori tali che il loro modo di puntare compensasse ress'a poco le differenze notate tra i pezzi. Con questo piego non era più necessaria la rettificazione del tiro.

Il risultato di questo esperimento non può avere gran eso sia pel limitato numero dei pezzi, sia per quello altretanto limitato dei colpi; però credo poterne dedurre che le ifferenze di gittata tra pezzo e pezzo, puntati collo stesso lzo da diversi puntatori, possano arrivare a 50 *m* (almeno er le batterie da 7); e perciò ritengo che sia utile che il omandante di una batteria cerchi di conoscere il modo di rare dei suoi pezzi. Tale cognizione si può acquistare per ezzo di un tiro di precisione analogo a quello suindicato, el eseguito alle ordinarie distanze di combattimento. Quanto lle correzioni si potrà ricorrere al ripiego da me seguito, oppure si potrà studiare un mezzo più regolare (qualche cosa he equivalga a variare l'altezza del cursore dell'alzo).

§ 7.

Distribuzione del fuoco.

Le prescrizioni regolamentari relative alla distribuzione del fuoco non vengono mai applicate, e ciò perchè nelle scuole di tiro non occorre tale operazione; anzi sarebbe dannoso il farla, essendochè gli effetti del tiro delle batterie si misurano solo dal numero dei punti colpiti; non importa se son caduti tutti sui soli bersagli centrali. In guerra vera però un tale accentramento potrebbe essere eccessivo, donde l'opportunità di abituare le batterie a fare una giudiziosa distribuzione del fuoco. Perciò bisognerebbe che nei tiri di gara venisse premiata quella batteria che, a parità di calibro, desse aggior numero di bersagli colpiti (uomini o cavalli); e, evitare un'eccessiva dispersione, si potrebbe stabilire

come bersaglio colpito quello che avesse ricevuto almeno un certo numero di punti colpiti.

La distribuzione del fuoco si può fare in due modi: o ripartendo il bersaglio tra le sezioni della batteria, oppure battendo successivamente i varî punti del bersaglio con tutti i pezzi della batteria. Il primo modo è prescritto dal Titolo IV volume VII delle nostre istruzioni pratiche; il secondo è indicato dal Titolo II del medesimo volume (§ 143). Le ragioni, se pur ve ne sono, in favore del primo modo hanno certamente diminuito di valore ora che le batterie sono state ridotte a sei pezzi; il secondo modo è più semplice e più conforme al carattere fondamentale dell'artiglieria: l'azione a massa. Perciò converrà fare la distribuzione del fuoco in ordine al tempo, battendo successivamente con tutti i pezzi della batteria i varî punti del bersaglio. Distrutto un punto, si passerà al successivo, ma sempre con tutti i pezzi della batteria.

Quand'è che un punto del bersaglio si potrà ritenere distrutto? Ciò sarà indicato dalla pratica delle scuole di tiro, quando però in esse si terrà conto dei bersagli colpiti (uomini o cavalli). Affinchè il passaggio da un punto ad un altro del bersaglio sia fatto con prontezza e facilità, generalmente converrà far variare lo scostamento o l'alzo di tutti i pezzi senza cambiare il punto a cui si mira, anzichè perder tempo ad indicare successivamente ai puntatori i varî punti che si vogliono battere, tanto più che non sempre tutti i puntatori li vedranno. Sarebbe necessario però che l'alzo permettesse di dare grandi scostamenti dalle due parti (almeno 30 o 40 *mm*) (1).

---

(1) La possibilità di dare grandi scostamenti gioverebbe nel puntamento indiretto. Le nostre istruzioni pratiche (Vol. VII, tit. IV, nota a pag. 99) riconoscono che, dovendosi puntare contro bersaglio mobile, gli alzi attuali talvolta non permettono sufficiente scostamento.

§ 8.

Ordine e celerità del tiro.

Durante la determinazione della distanza si eseguisce fuoco a comando, ossia si alternano nello sparo i due pezzi della sezione incaricata di tale operazione. La celerità del tiro durante la determinazione della distanza dev'essere massima, compatibilmente col tempo necessario per eseguire colla massima esattezza le varie operazioni di carica e puntamento. Il comandante della sezione si attiene agli ordini che gli darà il comandante della batteria. Questi, appena vede un colpo nel bersaglio, o vicinissimo ad esso, oppure dopo la forcella di 50 *m*, e in generale quando lo crede opportuno, comanda il tiro a tempo. E qui, quanto all'ordine ed alla celerità del tiro, bisogna considerare varî casi:

1°. Il bersaglio si muove rapidamente. In questo caso il tiro a tempo dev'essere eseguito colla massima celerità in modo che il bersaglio non possa allontanarsi molto dal punto pel quale si è determinato l'alzo; e generalmente non si potrà fare più di un colpo per pezzo. Il comandante della batteria potrà dare il comando: *tiro a tempo - pezzi foc* - oppure semplicemente *pezzi foc.* I pezzi non carichi vengono caricati collo shrapnel graduato, puntati e quindi sparati al comando dei *numeri due* (un solo colpo per pezzo). Se conviene fare una seconda salva si dà il comando: *caricat - pezzi foc.*

2°. Il bersaglio si muove lentamente od è fermo ed a distanze non piccole. Allora, determinato l'alzo col tiro a percussione, si può fare il tiro a tempo con una certa calma. Si potrà eseguire fuoco a comando: *tiro a tempo - dalla destra un colpo* (o semplicemente: *dalla destra un colpo*).

3°. Il bersaglio è fermo o si muove lentamente a piccole distanze. In tal caso, determinato l'alzo, si deve fare il

tiro a tempo colla massima celerità. Il comandante della batteria comanderà: *tiro celere*. Ogni sezione eseguirà il tiro celere (a tempo) indipendentemente dalle altre.

Dunque è necessario distinguere due modi di tiro: tiro a comando e tiro celere (quello che si eseguisce al comando *pezzi foc* non è altro che tiro celere limitato ad una sola salva). Si possono fare altre distinzioni, ma non sono necessarie; se ne può fare a meno allo scopo di avere la massima semplicità. Il fuoco a comando si può far lento quanto si vuole, e tanto celere quanto lo permette l'abilità dei serventi, per cui generalmente si farà fuoco a comando; il tiro celere si eseguirà solo contro bersagli o molto mobili o molto vicini.

Ma la determinazione della distanza anche in questi casi dev'essere eseguita sempre nell'istesso modo, sempre colla massima esattezza. Nelle prescrizioni regolamentari vigenti invece si è cercato, nel caso di bersaglio mobile, di ottenere più rapidamente la distanza sacrificando l'esattezza, cioè puntando colla vite di mira; ma fortunatamente sembra che tale prescrizione si voglia abolire. Nella condotta del fuoco esperimentata l'anno scorso era prescritto un metodo speciale per determinare più rapidamente la distanza, quando questa fosse presumibilmente inferiore a 1500 *m*; ed effettivamente nella determinazione della distanza con tal metodo si guadagnava qualche minuto. Tuttavia bisogna riconoscere che, seguendo due metodi diversi a seconda che la distanza è piccola o grande, si complica la condotta del fuoco, in modo che questa non risulta più così semplice com'è indispensabile che sia. Più semplicemente, quando il bersaglio è vicino, il comandante della batteria potrà ottenere rapidi effetti omettendo la determinazione della distanza, tirando subito a tempo; in altre parole, regolandosi come se il bersaglio fosse vicinissimo. Che si fa in tal caso? Senza determinare la distanza si tira a mitraglia e quando questa è esaurita (o fosse abolita) si tira a tempo con piccole graduazioni. Si potrebbe consigliare il comandante della batteria di regolarsi in tal modo sempre quando il bersaglio fosse a meno di 1000 *m*.

Quanto all'ordine secondo cui devono sparare i pezzi in un gruppo di batterie, ciascuna di esse potrà regolarsi indipendentemente dalle altre. Però per evitare che i colpi di una batteria si confondano con quelli delle altre, il comandante del gruppo darà ordini per ripartire il bersaglio, ed in mancanza di ordini i comandanti delle batterie, che per ultime aprono il fuoco, dirigeranno il loro tiro su punti del bersaglio prossimi a quelli battuti dalle altre, ma non tanto però, in modo che non si confondano i colpi.

§ 9.

Conclusione.

Riassumendo quanto è stato esposto, si è portati a proporre:

1°. Che si modifichi l'alzo in modo che sia possibile dare circa 40 *mm* di scostamento da ambe le parti.

2°. Che nei primi giorni di ciascuna scuola di tiro si faccia un tiro di esattezza, affinchè il comandante della batteria possa conoscere le qualità balistiche delle sue bocche da fuoco e far quindi la rettificazione dei pezzi invece di quella del tiro.

3°. Che nelle scuole di tiro le batterie vengano *abituate* a tirare solo contro bersagli di una certa importanza.

4°. Che nell'esecuzione pratica della condotta del fuoco si prescriva:

a) Il tiro a tempo in generale è preceduto dal tiro a percussione fatto da una sola sezione per determinare l'alzo-distanza. La determinazione della distanza è fatta sempre nello stesso modo e sempre coi medesimi comandi, qualunque sia il bersaglio, fermo o mobile, lontano o vicino. In quest'ultimo caso la determinazione della distanza potrà essere omessa.

b) Il tiro a tempo è fatto in modi diversi (vedi § 8) a seconda dei comandi di chi dirige il tiro:

Dalla destra (o *sinistra*) *un colpo.*
Tiro celere.
Pezzi foc.

c) Col fuoco accentrato di tutti i pezzi della batteria battere successivamente i varî punti del bersaglio senza cambiar punto mirato, variando in modo eguale lo scostamento o l'alzo di tutti i pezzi. Gli stessi comandi da darsi per queste variazioni serviranno per fare qualche piccola correzione al tiro qualora si credesse opportuna.

Torino, febbraio 1888.

CARLO PARODI
capitano d'artiglieria.

LE FORME ED I MATERIALI
DELLA NUOVA FORTIFICAZIONE

Premessa: La fortificazione e le granate-mine. — I. Esame di alcuni tipi della nuova fortificazione. — II. Esame di proposte riguardanti l'ordinamento delle batterie intermedie. — III. I materiali della nuova fortificazione. — Il calcestruzzo, i metalli. — Conclusione: L'avvenire della fortificazione.

Le norme, sulle quali si fonda la costruzione delle opere di fortificazione, variano col variare dei mezzi di cui l'artiglieria dispone pel loro attacco: eppertanto ad ogni nuova invenzione nei procedimenti per l'espugnazione delle piazze forti è d'uopo faccia seguito una corrispondente trasformazione dell'ingegneria militare. Tanto avvenne nell'epoca in cui l'impiego del cannone fu sostituito alle vecchie armi da gitto, e tanto andrà a verificarsi in seguito all'invenzione dei proietti carichi di sostanze esplosive (melinite, pirossilina, ecc. ecc.).

Ammettendo che sia stato praticamente risoluto il problema di tirare, senza pericolo di scoppî prematuri, granate cariche delle anzidette sostanze, e volendo spingerne gli effetti fino alle ultime conseguenze per quanto riguarda la resistenza dei diversi elementi della fortificazione, i principî, a cui dovrebbe per l'avvenire conformarsi l'ingegneria militare, sarebbero i seguenti (1):

1°. Impossibilità, a meno di soggiacere a spese enormi e non adeguate all'intento, di costruire muri di rivestimento

(1) *Les nouveaux explosifs et la fortification*, par le commandant Mougin. — Paris, 1887.

di sufficiente resistenza: quindi necessità di rinunciare all'osta-
colo *fosso* con scarpa e controscarpa rivestite;

2°. Necessità di rinunciare ai ricoveri ricavati sotto i
rampari delle opere e costituiti da una serie di volte con-
tigue, della portata media di 6,00 *m*, grosse un metro in
chiave e ricoperte da uno strato di terra o sabbia della gros-
sezza di 3 a 4 *m*. Alla sicurezza di tali ricoveri non potrebbe
provvedersi se non con spese praticamente inammissibili;

3°. La terra, che è rapidamente ed in enormi masse
dispersa dallo scoppio delle granate-mine e che, inoltre,
agendo come mezzo d'intasamento aumenta oltremisura gli
effetti di scoppio, non può essere considerata come un ele-
mento di costruzione nella fortificazione dell'avvenire. Le
masse di terra impiegate per l'addietro a protezione di mura-
ture o altro, saranno piuttosto di danno che di vantaggio
alla difesa;

4°. Di tutte le strutture murali fin qui impiegate nelle
opere, il solo calcestruzzo di cemento, convenientemente fab-
bricato, si comporta in modo soddisfacente e richiede per
essere distrutto l'azione di un tiro assai prolungato;

5°. Le torri corazzate, costruite nei dovuti modi, resi-
steranno ai proietti carichi di esplosivi egualmente bene
che alle granate scoppianti usate in addietro.

Le accennate proposizioni valgono a dare la misura dell
gigantesca trasformazione, che dovrebbe attuarsi nell'art
fortificatoria, per neutralizzare gli effetti distruttivi dei nuo
proietti: effetti che porrebbero le attuali opere di fronte
nuovi mezzi di attacco nelle stesse condizioni in cui ebbe
a trovarsi i castelli medioevali di fronte alle prime bocc
da fuoco, e che lascierebbero a disposizione dell'ingegn
militare due soli elementi di costruzione: il calcestruzz
cemento per le grandi masse di protezione e di ricove
metalli (ferro, acciaio o ghisa) per le torri o le parti
sive delle opere.

Queste radicali innovazioni che, a parte l'ingente
non potrebbero venire attuate in un ristretto spazio di
(poichè il materiale di fortificazione non è capace d

novato, nè tampoco trasformato così celeremente come materiale di artiglieria) porrebbero la difesa nella neces- di attraversare un non breve periodo di crisi, durante quale la sua efficacia verrebbe quasi totalmente paraliz- a di fronte sia ai vecchi che ai nuovi mezzi di attacco. ltra parte occorre tener presente che le esperienze, che eseguiscono da qualche anno in Germania con granate iche di fulmicotone e quelle che più recentemente ebbero go in Francia con proietti carichi di melinite, sono poco osciute nei loro particolari e gli effetti distruttivi ne angono avvolti nel mistero, se pur anche non vennero gerati per ragioni facili a comprendersi. Ma, pure am- sso che tali effetti siano risultati all'atto pratico quali ono preventivamente immaginati ed astrattamente deter- nati, in base alla potenza esplosiva delle sostanze impie- e come cariche interne delle granate, fa tuttavia difetto certezza, che i problemi diversi, riferentisi all'uso dei ovi proiettili, sieno stati risoluti in tutta la loro genera- : che, cioè, possa ritenersi universale, sicuro, e d'incon- tabile effetto l'impiego dei proiettili stessi in campagna che la loro conservazione nei magazzini escluda qualunque ricolo di esplosione (1).

---

(1) Per ciò che riguarda l'impiego dei proietti esplodenti, le prove iniciate nel 1886 in Francia con la melinite, quantunque sembra essero portato a risultati soddisfacentissimi e tali da superare qua- que aspettazione, non vennero continuate e si ha presentemente ione di ritenere che questa sostanza esplosiva sia stata abbando- non presentando sufficiente fiducia. Più concludenti sono stati sperimenti di tiro eseguiti in Germania, al poligono di Kummersdorf, fulmicotone impiegato come carica interna delle granate di grosso ro.

cora più lontano da una soluzione soddisfacente è il problema conservazione delle sostanze esplosive dentro i proiettili, accu- ti per lungo tempo nei magazzini. Sembra che non sia facile otte- sostanze esplosive dotate di grande potenza e fornite, d'altra parte, nel grado di stabilità che garantisca la sicurezza dei proiettili carichi. fulmicotone la conservazione nello stato umido concederebbe la si- ezza contro le esplosioni, e contro quelle accensioni spontanee che putavano con ragione al fulmicotone.

Di fronte a tali dubbiezze si affaccia la questione, se convenga all'ingegnere militare accettare, in tutta la loro estensione, le sopraccennate conseguenze ed indirizzare risolutamente la fortificazione sulla nuova via, ovvero tentare di avvalersi delle opere esistenti, opportunamente modificate e, fin dove è possibile, trasformate, in attesa che gli elementi diversi, che si riferiscono al problema dei proietti esplosivi (conservazione, impiego, effetti) vengano più completamente determinati da esperienze che dovrebbero eseguirsi, presso i singoli Stati, ripetutamente e su larga scala. Questo secondo partito, oltrechè più conveniente nei riguardi economici, sfugge anche al pericolo che il nuovo materiale di fortificazione, la cui costruzione, per quanto affrettata, richiederà qualche anno, risulti non più corrispondente alle esigenze della difesa, appena ultimato: eventualità questa non improbabile nell'epoca attuale in cui i mezzi di offesa e di distruzione, pel concorso attivo delle scienze e dell' industria, si trasformano e si perfezionano di giorno in giorno.

Indipendentemente dalle precedenti considerazioni di carattere relativo, mancherebbero, nello stato attuale di cose, gli elementi ed i dati di fatto per potere pronunciare quale dei due accennati partiti sia effettivamente più consentaneo agl'interessi della difesa, nè potrebbesi ancora assicurare quale dei medesimi sarà seguito dai diversi Stati nella risoluzione dei gravi problemi attinenti alla difesa territoriale. È forza peraltro riconoscere che il secondo è più conforme allo spirito ed alle esigenze dell'ingegneria militare, la quale, non potendo rinnovare nè trasformare in breve tempo il proprio materiale, richiede, prima di mettersi sulla via di sostanziali riforme, che la sicurezza e l'efficacia dei nuovi mezzi di offesa, a cui deve far fronte, non siano semplicemente dimostrate con qualche speciale e misteriosa esperienza di poligono, ma constatate da ripetute e ben ponderate prove, se pur non avvalorate dai risultati di una campagna di guerra. Ciò è inoltre confermato dalla storia delle precedenti trasformazioni dell'arte fortificatoria, e [illegible] tutto fuori di luogo ricordare in proposito come [illegible]

impiego delle bocche da fuoco nell'anno 1349 (1) all'invenzione dei baluardi, che segna l'origine della moderna fortificazione e può ritenersi avvenuta intorno alla metà del secolo decimoquinto (2), sia trascorso circa un secolo. È fuori di dubbio che, nell' epoca attuale, si richiederà un intervallo di tempo assai minore perchè l'ingegneria militare entri definitivamente nel nuovo indirizzo, ma sembra anche incontestabile che un simile fatto non potrà avere luogo nel giro di pochi anni. Eppertanto, secondo il nostro avviso, la fortificazione attraversa presentemente un periodo di tentativi, anzichè di assoluta trasformazione. La durata di un tale periodo non è facile ad essere determinata, dipendendo da molteplici elementi di cui non è possibile *a priori* misurare l'influenza. Se tentano di spingere risolutamente l' ingegneria militare nel nuovo indirizzo le sempre crescenti industrie metallurgiche, a cui quasi esclusivamente spetterebbe di provvedere il materiale dei nuovi tipi di fortificazione, agiscono d'altra parte come un freno i riguardi economici, stante l'esagerata spesa che importerà la costruzione dei tipi suddetti (3) e, sopratutto, a parere di molti, il dubbio poco sopra accennato, che serpeggia negli animi, che cioè, appena indirizzata con enormi sacrifici finanziari, l' arte fortificatoria nella nuova via che, secondo i suoi sostenitori, ristabilirebbe l' equilibrio ora turbato fra la difesa e l'offesa; per gl'incessanti progressi di questa e

(1) Pare che le bocche da fuoco siano state impiegate per la prima volta nella battaglia di Crècy (1349) dagl'inglesi.

(2) Nel mezzo del quattrocento, i principî della nuova architettura militare erano già inventati e solidamente stabiliti in Italia. Il Taccola, prima del 1458, disegnava la cinta bastionata alla moderna coi baluardi pentagonali (GUGLIELMOTTI, *Storia delle fortificazioni nella spiaggia romana*. Libro I).

(3) Dalle indicazioni, che attualmente si posseggono, sembra potersi ritenere che un forte, costituito in massima parte da blocchi di calcestruzzo e da costruzioni metalliche e dotato di un armamento che, anche nelle più favorevoli ipotesi, non raggiungerà un'efficacia supe[...]uella che si riscontra nelle opere ordinarie di media consistenza, la spesa di 3 a 4 milloni di lire.

per l'invenzione di nuovi mezzi di distruzione, più potenti delle odierne granate esplosive, possa il detto equilibrio venire nuovamente alterato a danno della difesa.

Checchè debba essere di ciò, è di sommo interesse per l'ingegnere militare l'esame delle modalità che accompagnano, nel presente periodo, lo svolgimento della fortificazione, sia che dette modalità accennino l'indecisione fra il vecchio ed il nuovo, sia che manifestino una decisa trasformazione. Lo studio di quanto si va preparando ed eseguendo, a questo riguardo, presso i diversi Stati, sarà di assai maggiore utilità che non un'astratta discussione sulle forme e sulle esigenze della nuova fortificazione, poichè da tale studio potrà trarsi qualche indirizzo pratico per l'ingegneria militare, nelle attuali condizioni d'instabilità e di incertezza su tutto ciò che si riferisce all'arte fortificatoria.

I.

Esame di alcuni tipi della nuova fortificazione.

Progetto di un forte, da costruire con ferro e calcestruzzo di cemento, del comandante Mougin.

Nel già citato opuscolo (1) si trova un cenno sommario di questo tipo di forte, di cui si da qui appresso la descrizione particolareggiata (2).

Configurazione generale dell'opera. — Il forte consiste in un grande masso di calcestruzzo di cemento, lung...

(1) *Les nouveaux explosifs et la fortification.*

(2) Il forte proposto dal comandante Mougin potrà, al... opere del vecchio tipo:

a) formare parte integrante di un campo trincerato, di una linea di difesa, o di una regione fortificata, insieme ad altri simili posti a distanza di 2 a 5 o 6 *km*, dipendentemente dalle condizioni topografiche, le quali non cambiano col progredire dell'attacco;

b) costituire, in certe condizioni, un'opera isolata... valico di monti, (forte di sbarramento).

all' incirca, largo da 30 *m* a 40 *m*, approfondito di circa 10 *m* sotto il terreno naturale, da cui non emerge che 3 o 4 *m*, presentando una superficie convessa senza spigoli nè rientranti (1).

Su questo masso sono installate (Fig. 1ª):

a) 3 torri corazzate girevoli, ciascuna con 2 cannoni di medio calibro (155 *mm*);

b) 4 torri leggiere a scomparsa, ciascuna con 2 cannoni-revolver Hotschiss, da 37 *mm*;

c) 3 osservatorî corazzati.

Intorno all'opera non esiste il fosso. Le terre ricavate dalle fondazioni sono disposte intorno al masso di calcestruzzo in modo da coprirne le pareti laterali, e prolungare fino all'incontro col terreno naturale la superficie conica (avente le generatrici inclinate di 5° con l'orizzonte) che contermina superiormente il predetto masso (Fig. 2ª).

L' ingresso all' opera è costituito da un pozzo corazzato, il fondo del quale comunica con un ramo di galleria, (la cui volta è a 8 o 10 *m* sotto il terreno), che sbocca nei locali sotterranei del forte, ricavati nel masso di calcestruzzo.

Armamento. — Per la difesa lontana consiste nei 6 cannoni da 155 *mm* delle grossi torri. L'autore ritiene che, avuto riguardo al campo di tiro di 360°, che si ha disponibile nelle torri girevoli, ciascuno dei suddetti cannoni equivale a 6 pezzi posti su i rampari ordinari, in modo che l' armamento dell'opera proposta potrebbe considerarsi pari a quello di un forte ordinario che disponesse di 36 bocche da fuoco (2).

---

(1) In base a quanto si conosce intorno al modo di agire delle nuove sostanze esplosive, sembra che debbano assolutamente evitarsi gli angoli rientranti nell'organizzazione degli ostacoli, destinati a resistere alla loro azione.

(2) Tale raffronto non è esatto nei riguardi dell'efficacia dell'armamento, poichè l'azione di una bocca da fuoco può considerarsi indipendente dal modo con cui è installata. Eppertanto, quali che siano i particolari d'installazione delle artiglierie in un'opera, quando queste dovranno convergere la loro azione su di un determinato obbiettivo, la potenza dell'armamento sarà, semplicemente, in proporzione del numero effettivo delle bocche da fuoco.

Il comandante Mougin preferisce in massima l'armamento con cannoni corti (obici) e l'impiego esclusivo del puntamento indiretto, che offre il vantaggio di nascondere alla vista dell'attaccante le grosse torri, le quali resterebbero quasi affondate nel masso di calcestruzzo.

Alla difesa vicina provvedono gli 8 cannoni-revolver delle torri leggiere. Secondo l'autore, ogni cannone potendo, senza precipitazione, sparare 1200 colpi al minuto, terrebbe luogo di 50 uomini di fanteria, (di cui ciascuno facesse 24 colpi al minuto) e gli 8 cannoni di 400 uomini (1). Eppertanto, sotto il punto di vista del fuoco di fucileria, l'opera proposta equivarrebbe ad un forte del vecchio tipo, in cui i cigli organizzati per la fucileria avessero lo sviluppo di 400 *m*, con i seguenti vantaggi:

1°. Che gli 8 cannoni-revolver possono, in un dato momento, far convergere il tiro sulla medesima testa di colonna, mentre che per potere dirigere contemporaneamente sul medesimo bersaglio 400 fucili col sistema ordinario, occorrerebbe disporre di uno sviluppo di 1200 a 1500 *m* di ciglio di fuoco.

2°. Che i cannoni-revolver possono far fuoco contemporaneaneamente alle artiglierie delle grosse torri.

Organizzazione interna. — Le fig. 3ª e 4ª danno un'idea dell'organizzazione interna dell'opera.

Giungendo dal pozzo pel ramo di galleria si trovano a destra ed a sinistra alcuni locali e quindi si sbocca in un grande cortile coperto (lungo 22 *m*, largo 8 *m*, alto 4,50 *m* alla chiave della volta) destinato a luogo di riunione ed a dormitorio del presidio. Intorno al detto cortile sono aggruppati altri locali per i diversi servizi (come è accennato nella fig. 3ª in modo semplicemente dimostrativo) e gli androni che immettono alle torri.

---

(1) Questo calcolo sembra alquanto esagerato se si osserva che le mitragliatrici di eguale calibro (come la Maxim) non sparano oltre 400 colpi a minuto, e che le mitragliatrici del calibro del fucile (11 *mm*) dotate di un movimento più rapido delle precedenti, raggiungono tanto la velocità di 620 colpi per minuto.

Alla volta del cortile è sospesa, nel senso della lunghezza, mediante staffoni, una balconata metallica a 2 *m* sotto la chiave. A detta balconata si accede con scalette collocate ai due estremi e dalla medesima può il comandante del forte osservare tutto il servizio, o salire sugli osservatorî.

Struttura e dimensioni delle diverse parti. — Il nucleo del forte verrebbe costruito con muratura ordinaria fino all'imposta delle volte. A partire da questo piano s'innalza un masso omogeneo di calcestruzzo di cemento, gettato tutto di un pezzo e senza riprese, la cui grossezza, nel senso della verticale non sarà mai inferiore a 6 *m*: attorno alle torri, la sua grossezza, secondo l'orizzontale sarà di 10 *m*.

Le torri girevoli sono del tipo *St. Chamond.*

Le torri leggiere a scomparsa sono protette, contro i tiri di sfondo, con piastre di corazzatura, a tetto, di ferro laminato, della grossezza di 20 *cm*, ritenute alla prova dei più potenti proietti lanciati dai mortai rigati. Le pareti verticali sono costituite da una semplice lamiera, atta a resistere ai proietti di fucileria, che, peraltro, con non considerevole aumento di spesa, potrebbe essere sostituita da una corazzatura resistente ai proietti d'artiglieria.

L'avancorazza di acciaio fuso, il cui profilo sarà determinato in seguito alle esperienze di Châlons, è approfondita di 3 *m* sotto il piano dello spalto di calcestruzzo, affine di garantire le parti metalliche della torre degli effetti di un tiro di sfondo eseguito con proietti carichi di sostanze esplosive. Sembra dall'esperienza constatato che tale tiro, per quanto prolungato, non potrà scavare in un masso di calcestruzzo di cemento imbuti più profondi di 2,50 *m*.

Quanto ai tiri di lancio, l'autore ritiene che non potrebbero avere effetto su di un'opera la quale non presenta nè scarpate nè pareti verticali.

Meccanismi e osservatorî corazzati. — Alla produzione della forza provvedono due generatori tubolari che inviano il vapore a due motori, ciascuno di 25 cavalli. Un solo motore ed un solo generatore è destinato ad agire normalmente, rimanendo l'altro come ricambio.

Il motore, che è in azione, mette in movimento un g
albero che trasmette la forza:

a) Alle torri per l'ascensione delle munizioni da
tostanti serbatoi, mediante grù idrauliche;

b) Alle trombe idrauliche le quali, mediante una
latura, comunicano con gli accumulatori, con i perni
tazione delle grosse torri, con i perni elevatori delle
leggiere, ecc.;

c) A 2 dinamo. Una è impiegata a rischiarare da
80 lampade ad incandescenza, per illuminare tutti i
dell'opera; l'altra, di maggior potenza, deve produrre il
luminoso che un proiettore Mangin invia, per un ragg
4 a 5 *km*, sulla campagna;

d) Ai ventilatori, destinati ad aspirare l'aria pu
l'ingresso del forte ed a distribuirla, mediante canalizza
nei diversi locali, per rendere possibile la respirazion

La trasmissione della forza agli indicati meccanismi
attuata mediante correggie.

È adottato anche l'impiego dell'acqua a pression
diversi lavori, fra cui la manovra delle bocche da fuoco
grosse torri, con sensibile economia di personale.

Degli osservatorî corazzati, quello centrale è a scon
e consiste di una calotta d'acciaio avente una feritoi
raglio, protetto completamente, nella posizione di sco
da un'avancorazza d'acciaio fuso, nascosta nel masso
cestruzzo. La calotta è fissata sopra un grosso albero
terminato inferiormente da un piccolo cilindro id

L'osservatore ascende sull'albero e, mediante
dell'apparecchio idraulico, la calotta si eleva quan
perchè lo spiraglio emerga di 15 o 20 *cm* dall'av
Alla calotta così innalzata viene impresso un
mento di rotazione in modo da potere esplorare
mente tutti i punti dell'orizzonte.

La calotta, avente grossezza di 0,25 *m*, presen
resistenza, anche se venisse colpita da un proi
sizione fuori di scomparsa. Inoltre, rimanendo
tatto, per circa 0,50 *m*, con l'avancorazza, q

costante massa di calcestruzzo assorbiranno, per la massima parte, l'urto del proietto che avesse colpito la parte emergente della calotta.

I due osservatorî laterali sono semplici camini verticali del diametro di 40 *cm*. Su questi è disposto uno specchio, che può rotare intorno a due assi, uno verticale e l'altro orizzontale, e l'immagine dei punti del terreno è inviata ad un secondo specchio inclinato a 45° con l'orizzonte, fissato all'altezza dell'occhio dell'osservatore, disposto su di una specie di balcone che termina il camino.

Quando l'apparecchio degli specchi non è in azione si abbassa di 50 *cm*, per preservarlo dall'urto dei proietti.

I detti osservatorî servono ad illuminare di notte i dintorni dell'opera, mediante il proiettore Mangin, messo in comunicazione con la dinamo.

Quantunque ogni opera venga collegata con le attigue e le retrostanti mediante fili telegrafici e telefonici interrati a grandi profondità; in caso che questi subissero interruzioni, gli accennati osservatorî a specchi possono servire agevolmente a segnalazioni ottiche.

Ingresso del forte. — Il pozzo d'ingresso (Fig. 5ª) ha il diametro interno di 2,50 *m*, con le pareti rivestite di calcestruzzo di cemento per la grossezza di 1,50 *m*. La parte superiore è rafforzata da un'avancorazza, avente 2,50 *m* di altezza verticale, sulla quale si appoggia una robusta piastra di ferro laminato, che chiude l'ingresso del pozzo.

Un cilindro di lamiera, che contiene una scala a chiocciola, è sostenuto da un piatto di acciaio fuso, che costituisce il cappello di un elevatore idraulico, il cui stantuffo ha 2,00 *m* di corsa.

Per uscire dal forte si accede dalla galleria di comunicazione alla scala; l'elevatore innalza questa, e la piastra di chiusura, di 2,00 *m*, ciò che permette l'uscita dal cilindro per un'apertura praticata nella sua parte superiore; dopo di che, con un movimento inverso, si fa nuovamente discendere il sistema.

Anche ammesso che una colonna d'attacco fosse riuscita a giungere fino al pozzo (1), le rimarrebbe a sollevare la piastra di chiusura, la quale per la sua forma e pel suo peso (8900 kg), non potrà essere rimossa a braccia d'uomini.

Supponendo poi che, per sorpresa o per tradimento, l'entrata venisse forzata, l'avanzarsi dell'assalitore sarebbe contrastato da successivi ostacoli (simili a quelli che nella fortificazione medioevale venivano collocati sotto le porte e lungo gli androni dei castelli) disposti lungo la galleria di comunicazione, e, da ultimo, l'ingresso ai locali sotterranei sarà impedito da una porta di ferro difesa da una o due mitragliatrici.

Se, per un eventuale guasto nei meccanismi, l'elevatore cessasse di agire, gli uomini del presidio potrebbero, di notte, uscire dal forte, passando attraverso una delle torri leggiere, provviste di elevatori, capaci di spingere la loro corsa fino ad un metro.

Presidio dell'opera. — Verrebbe costituito da non più di 60 uomini di cui: 3 ufficiali (un ufficiale superiore comandante, un capitano comandante in 2ª, un medico): 3 sottufficiali, 12 caporali; il rimanente: artiglieri, artificieri, macchinisti, telegrafisti-elettrici, ecc. (2).

Importo. — L'ammontare della spesa occorrente per la costruzione di un forte del tipo sopraindicato è stato precalcolato di lire 2.500.000, compreso il materiale d'artiglieria (affusti, cannoni, ecc.) i meccanismi, gli apparecchi idrau-

---

(1) È da tenere presente che il pozzo d'ingresso al forte potrà sempre collocarsi nell'interno del campo trincerato e, forse anche, nel terrapieno di qualche opera occasionale.

Quando si trattasse, non più di una linea fortificata, ma di una posizione fortificata, ad esempio di un forte di sbarramento, vi sarà sempre modo di disporre il pozzo d'ingresso in posizione tale che possa essere direttamente battuto dall'opera; se pure le circostanze locali non permetteranno di collocare l'entrata ai sotterranei nel fondo di un qualche burrone, inaccessibile al nemico.

(2) Il seguente quadro racchiude l'indicazione precisa del personale, secondo l'autore, largamente sufficiente e che, anche nel caso di un

elettrici ecc. messi al posto. Eppertanto, per un grande trincerato, costituito da 20 di tali opere, la spesa be di lire 50.000.000 (1).

---

solato ed abbandonato a se stesso, potrebbe, senza una fatica va, resistere a più mesi d'assedio.

Composizione ed effettivo del presidio.

INDICAZIONE DEL PERSONALE	Ufficiali	Sot-tufficiali	Caporali	Soldati
ante del forte (ufficiale superiore)	1	»	»	»
in 2ª (capitano)	1	»	»	»
Pel servizio di una delle grosse torri.				
ufficiale capo della torre	»	1	»	»
venti puntatori (uno per pezzo)	»	»	2	»
venti	»	»	»	2
istenti	»	»	»	2
chinista, al piano inferiore, per la manovra della gru ica che eleva le munizioni e pel movimento di rota- della torre, avanti o indietro, secondo i cenni del orre	»	»	»	1
ltre due grosse torri	»	2	4	10
Pel servizio di una torre a scomparsa.				
rale capo della torre	»	»	1	»
serventi (due per pezzo)	»	»	»	4
ltre tre torri a scomparsa	»	»	3	12
Pel servizio e trasporto delle munizioni.				
ficieri: uno per la preparazione delle granate, l'altro fezionamento delle cariche	»	»	2	»
assistenti le manipolazioni ed incaricati di muovere etti carichi di munizioni sulla via ferrata fino agli ri	»	»	»	4
histi per regolare il generatore in pressione	»	»	»	2
chinisti per regolare i motori, i ventilatori, le pompe.	»	»	»	2
grafisti elettrici pel servizio delle dinamo e dell'illu- ione sia all'interno che all'esterno. Saranno anche in- ti della telegrafia ottica in caso di distruzione dei fili ranei	»	»	»	2
ico (ufficiale)	1	»	»	»
te dei servizi amministrativi (sottufficiale)	»	1	»	»
Totale	3	4	12	41
	60			

a società di S. Chamond non esiterebbe ad intraprendere, in , la costruzione a corpo di un forte del tipo Mougin pel prezzo 2,500,000, non intendendo comprese nel detto prezzo le spese nti per l'espropriazione del terreno d'impianto e pel trasporto riali, ed escluso il caso di condizioni troppo onerose per ciò uarda, sia la natura del terreno, sia i prezzi locali dei mate- costruzione (muratura, calcestruzzo di cemento, ecc.).

Nel sopradetto tipo di forte il concetto di una nuo-
forma di fortificazione si trova esplicato in tutte le sue mo-
dalità, di cui le più caratteristiche sono: la completa assen-
di masse coprenti di terra: la soppressione dei fossati: l'im-
piego esclusivo del calcestruzzo di cemento e del ferro: la
difesa lontana affidata unicamente a cannoni installati in
torri corazzate girevoli e la vicina ad artiglierie a tiro ra-
pido poste dentro torri leggiere a scomparsa: il presidio ridotto
ad un piccolo nucleo di artiglieri e di meccanici, alloggiati
in locali sotterranei, aerati mediante la ventilazione artifi-
ciale, come il personale tecnico di una nave corazzata. Lo
studio di tale nuova forma di opera venne coordinato all'in-
tento di soddisfare a tutte le condizioni imposte alla forti-
ficazione in generale: battere, cioè, il più completamente
possibile il terreno d'approccio, mediante la soppressione
di fossi, di scarpate, di angoli morti, ecc.: assicurare al mate-
riale ed al personale la più efficace protezione, ponendo nel
tempo stesso le artiglierie nelle più favorevoli circostanze
per ottenere rapidità e precisione di tiro: assicurare una
valida resistenza contro gli attacchi di viva forza, come
contro le operazioni di un assedio regolare.

L'autore ritiene di avere raggiunti nel suo progetto gli
accennati intendimenti, e, per rendersi un conto esatto del
valore difensivo dell'opera proposta, esamina i differenti
modi con cui potrebbe venire attaccata.

Osserva anzitutto che l'assediante non mirerà ad im-
dronirsi materialmente del forte ma, soltanto, a far ta-
completamente il fuoco delle sue artiglierie. Per conseg-
tale scopo non basterà, peraltro, mettere fuori di serv-
i sei cannoni, di cui la sola volata è esposta ai tiri, per-
i cannoni danneggiati possono venire rapidamente sostit-
ma occorrerà distruggere effettivamente le tre torri. Da
merose prove, eseguite in Francia ed in Germania, e s-
cialmente da quelle di Bukarest (1885-86) si è potuto c-
statare che una torre corazzata ben costruita resiste ad
numero assai considerevole di proietti scoppianti; altre es-
rienze, di laboratorio se si vuole, ma tuttavia conclude-

no dimostrato che i proietti carichi con le nuove sostanze
osive producono sulle piastre di corazzatura effetto mi-
e delle granate ordinarie. Eppertanto è fuori di dubbio
la distruzione di una torre, anche inattiva (come avviene
li esperimenti di poligono) costituisce un'operazione lunga
ifficile.

D'altra parte la mancanza assoluta di scarpate e di pareti
ticali, che caratterizza il tipo proposto, non permetterà
attaccante se non l'impiego di mortai rigati per aprire
a breccia, o almeno per sconvolgere il masso di calcestruzzo.
i proietti dei mortai potranno, agendo a modo di colpi
maglio, rompere il calcestruzzo nei punti colpiti, ma, per
configurazione generale della massa, i frammenti rimar-
no sul posto, ad eccezione di una piccola parte che sarà
ciata lontano per effetto dello scoppio. In tali condizioni
ssediante anche in seguito ad un tiro prolungato, non
scirà a fare nel calcestruzzo breccie di profondità mag-
re di 2 *m* a 2,50 *m* nel senso della verticale, e l'operazione
sfondare a colpi di mortaio le coperture di questo mate-
le, grosse 6 *m*, presenterà eguali difficoltà che il forare me-
nte colpi di cannone, le piastre di corazzatura delle torri.
n conseguenza se la distruzione del forte mediante l'ar-
ieria sarebbe un'operazione assai lunga, anche eseguita in
poligono, sarà ben più lunga e difficile nel caso di un vero
edio.

Gli attacchi di viva forza sono considerati dall' autore
e un inutile tentativo, fino a che il forte si difenderà
fuoco, fosse anche di una sola, delle quattro torri a
nparsa di cui dispone. Dato poi che il forte non si di-
a, l'attaccante potrà eseguirne la scalata, ma giammai
are nel suo interno, a meno che non s' impadronisca
ingresso: circostanza questa impossibile, all' infuori di
tradimento, poichè il pozzo sboccando nell' interno del
po trincerato, e fors'anche dentro il terrapieno di un'o-
campale, si trova sotto il fuoco delle truppe mobili
a difesa, disposte fra i forti ed il nucleo centrale. Giunta
colonna di attacco ad occupare la parte esterna del forte

recedentemente accennato, che, cioè, un ulteriore e non
nprobabile progresso nei mezzi di offesa possa venire a
menomare il valore difensivo del nuovo tipo di forte, rite-
nuto attualmente dall'autore capace di una resistenza inde-
finita, prima che il medesimo sia sottoposto alla prova di
un vero assedio (1).

Intorno al valore intrinseco del forte Mougin, ed alla sua
efficacia di resistenza in relazione ai nuovi mezzi d'attacco,
si affacciano alcune considerazioni che è opportuno avere
presenti nell'attuale esame:

a) deve ritenersi come un partito conveniente la sop-
pressione, in tutti i casi e su qualunque terreno, del fosso,
unico ostacolo che, quando raggiunge le dimensioni volute
in larghezza e profondità, vale a costituire un'assoluta sepa-
razione fra l'opera e l'attaccante? Le difese accessorie sul
terreno esterno ed il fuoco degli otto cannoni a tiro conti-
nuo, di cui è munito il forte, saranno sufficienti a tenere
lontano un assalitore attivo dal piede del masso di calce-
struzzo, e ad impedirgliene la scalata? (2).

---

(1) Questo concetto fu sapientemente svolto ed illustrato con op-
portune considerazioni intorno alla fortificazione metallica dal mag-
giore del genio cav. Lo Forte nello studio: *Il ferro e la fortifica-
zione*. (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. II, pag. 5-73).

(2) Evidentemente, qualora nelle nuove forme di fortificazione pre-
valesse il partito di sopprimere il fosso, acquisterebbero una capitale
importanza le difese accessorie sul terreno esterno, rimanendo esclu-
sivamente affidato alle medesime, associate al fuoco della fucileria e
delle artiglierie a tiro celere, il compito di tenere lontano dall'opera
l'assalitore, e di impedirne la scalata. Di già lo Schumann nella sua
opera: *Die Bedeutung drehbarer Geschütz-panzer « Panzerlaffeten »
für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung*: pub-
blicata a Magdeburgo nel 1884, (vedi *Rivista d' artiglieria e genio*,
anno 1884, vol. IV, e anno 1886, vol. I) proponeva l'impiego, su larga
scala, degli ostacoli di filo di ferro (reticolati, spirali) specialmente
sugli spalti delle opere. Un altro genere di difesa accessoria a cui
sembra debba essere riservato un grande avvenire è la *torpedine ter-*
già impiegata con notevole successo verso il fine della guerra
ica e più recentemente dal generale Gordon durante la difesa

b) Il tiro a shrapnel dei forti vicini e l'intervento dell
forze mobili della difesa riusciranno a distruggere o alm
a respingere l'attaccante che avesse scalato l'opera pri
che questi, con petardi portatili e con cartuccie di sostan
esplosive, abbia rovinato le volate dei pezzi ? Effettivament
se l'operazione venisse tentata di notte per parte di picco
pattuglie di uomini arditi, se i forti attigui fossero distrat
mediante attacchi diretti, se le truppe mobili fossero altro
impegnate, (circostanze tutte che è in potere dell'assalitore
provocare) non appare improbabile che l'assalitore stesso ries
a raggiungere l'intento di ridurre in pochi istanti, median
la rovina delle bocche da fuoco, ad una massa inoffensi
l'opera presa di mira, ed a prepararne l'occupazione al
colonne d'attacco;

c) L'autore ascrive fra i principali pregi del nuovo ti
di forte la ristrettezza del presidio, limitato ad un grup
di 50 a 60 meccanici e specialisti, in luogo dei 1000 o 12
uomini che richiederebbe un'opera dell'antico sistema, eq
valente come armamento a quella progettata. È lecito tu
tavia domandarsi se il ristrettissimo presidio, costituito d
operai, in massima parte richiamati dal congedo, e po
nelle poco felici condizioni sopra accennate, cioè senza v
dere e respirando con la ventilazione artificiale, potrà po
sedere quell'elevata forza morale senza la quale anche
migliori macchine e tutti i trovati della scienza non varran
ad assicurare una resistenza ostinata. D'altra parte l'effica
della difesa essendo esclusivamente affidata a meccanis

di Khartoum. La torpedine terrestre ha sugli ostacoli di filo di fer
il vantaggio di essere indistruggibile e di non potere venire rimo
dalle colonne d'attacco, oltre quello di esercitare una dannosiss
influenza sul morale degli assalitori, appena ne sia sospettata l'esi
stenza. È pertanto fuori di dubbio che l'impiego razionale di que
genere di difesa accessoria nel terreno esterno e negl'intervalli fra
opere, ne aumenterà la resistenza passiva, se pure non potrà, in cer
speciali condizioni, rendere meno pericolosa la mancanza dei fossi
o la loro diminuita efficacia come ostacoli, in causa della soppr
dei muri di rivestimento di scarpa e di controscarpa.

più o meno complessi, il cui funzionamento è per necessità precario, qualora avvenisse un arresto in alcuno dei medesimi nel momento della lotta, la potenza offensiva dell'opera ne risulterebbe irremissibilmente compromessa, nè potrebbe l'energia dei difensori, come nelle opere dell'antico sistema, sopperire in modo alcuno ai difetti o ai danni del materiale;

d) Infine, poichè uno degli elementi di cui l'ingegnere militare deve tenere conto, se vuol produrre progetti di pratica attuazione, è il costo dell'opera, vi è fondato motivo di temere che l'importo rilevante del forte Mougin, che in paesi come il nostro (ove per l'acquisto delle opere metalliche dovrebbesi ricorrere all'industria straniera) risulterebbe molto superiore alla cifra di lire 2,500,000, precalcolata dall'autore per la Francia ed in favorevoli condizioni, non sia un ostacolo all'applicazione su larga scala del detto tipo nell'apparecchio a difesa del territorio di uno stato.

Le nuove opere progettate del generale Brialmont per l'afforzamento della Mosa (1).

Quantunque la costituzione organica del nuovo tipo di opere progettate dal general Brialmont sia nota ai lettori della *Rivista* (2), tuttavia, a norma degl'intendimenti che si propone il presente studio, non sarà fuori di luogo riassumerne i caratteri fondamentali.

Il tracciato dei forti è, normalmente, triangolare, a meno che, per la configurazione del terreno o per altre esigenze tecniche, non venga sostituito dal tracciato quadrangolare.

(1) Il concetto strategico, a cui sono informate le nuove fortificazioni della Mosa, e le disposizioni fondamentali, riguardanti l'ordinamento delle opere che sorgeranno attorno a Liegi e Namur, si trovano nella *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1888, vol. I, pag. 307-325.

(2) *Le fortificazioni della Mosa.* — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. IV, pag. 145-148.

Il presidio, fra truppa di fanteria ed artiglieri, non supererà 450 uomini, ed in molti forti sarà assai inferiore.

Gl'intervalli fra le opere varieranno da 3000 a 4000 *m*, e la loro distanza dal centro della città sarà, in media, di 7000 *m*.

L'importo di ciascun forte sarà compreso dentro limiti assai larghi. Fra un milione ed un milione e mezzo di lire per le opere di minore entità (fortini): tra due milioni e due milioni e mezzo per i grandi forti.

Il tipo delle opere, adottate per l'afforzamento della Mosa, differisce in modo sostanziale dai progetti presentati dal gen. Brialmont nella sua ultima pubblicazione (1), e che furono oggetto di vive censure per parte del gen. Von Sauer (2). Come negli accennati tipi, la difesa lontana anche nelle nuove opere è affidata ad un gruppo di torri corazzate, ma queste, anzichè elevarsi considerevolmente al disopra del parapetto, rimangono quasi affondate nel masso di calcestruzzo e coperte, almeno in parte, dall'antistante ramparo. Due differenze caratteristiche è inoltre dato di rilevare tra i forti precedentemente proposti dall'illustre autore, e costruiti nel campo trincerato di Anversa, e quelli in esame, l'assenza cioè in questi ultimi del ridotto (3) e la sostituzione delle casamatte di controscarpa alle caponiere pel fiancheggiamento dei fossati.

Il partito di affidare il fiancheggiamento dei fossi a costruzioni ricavate nella controscarpa presenta anzitutto un grave inconveniente di carattere organico, quello cioè dell' isola-

(1) *La fortification du temps présent.*

(2) *Recherches tactiques sur les formes nouvelles de la fortification.* Berlino, 1886.

(3) Effettivamente l'assenza del ridotto nei forti della Mosa è conforme al principio, già in precedenza espresso dal generale Brialmont, che si debbano, cioè, munire di ridotto solo le opere che potranno essere soggette ad un attacco metodico, e non quelle semplicemente esposte ad attacchi di viva forza preparati, da lontano, dall'artiglieria. Ora il cómpito che si richiede dai nuovi forti è essenzialmente quello di opporre valida resistenza ad un attacco di viva forza o ad un bom-

mento del loro presidio, il quale, comunicando con l'ope[illegible] soltanto per uno stretto passaggio sotterraneo, sarà pre[illegible] cupato dal pericolo di rimanere tagliato fuori, appunto [illegible] momento in cui, essendo disceso l'assalitore nel fosso, oc[illegible] rerà la massima energia nei suoi difensori per discaccia[illegible] o distruggerlo. Se peraltro si osserva che le caponiere, se[illegible] pre esposte ad essere colpite da lontano, attualmente, p[illegible] l'azione dei nuovi proietti carichi di sostanze esplosive, ve[illegible] gono facilmente in breve ora distrutte (1), è evidente che [illegible]

---

bardamento: sole operazioni, prontamente risolutive, che potranno [illegible] sere tentate da un esercito il quale voglia attraversare il territ[illegible] belga, e che quindi mirerà solamente a paralizzare l'azione dei [illegible] suddetti per assicurare la sua marcia sopra obbiettivi del tutto estra[illegible] alle posizioni fortificate. Peraltro è da notare che, nei precedenti pr[illegible] getti del generale Brialmont, i forti senza ridotto hanno quasi sempr[illegible] le medesime disposizioni di quelli muniti di ridotto, e tale costruzion[illegible] anzichè mancare, presenta soltanto, nei primi, qualche differenza nell[illegible] sua organizzazione: ciò che non si verifica nei forti della Mosa, ove l[illegible] suddetta costruzione manca del tutto.

(1) Basti a questo riguardo tenere presente che lo scoppio di u[illegible] sola granata-mina, che cada nel fosso a qualche metro di dista[illegible] dalla caponiera, è sufficiente per ridurre questa costruzione ad un [illegible] mulo di macerie, se il fosso è asciutto; mentre nel caso di un fo[illegible] acqueo, la commozione impressa all'acqua dallo scoppio, la sospi[illegible] contro la caponiera come un colpo d'ariete, in modo da inondarla c[illegible] pletamente.

Recentissimamente è stata fatta la proposta di sostituire alle c[illegible] niere di muratura costruzioni metalliche. Il comandante Moug[illegible] ideato un tipo di caponiera metallica a due piani, che verrebb[illegible] mata con 4 cannoni a tiro rapido, disponendone due per piano. [illegible] lora, per lo sconvolgimento del fosso, le artiglierie radenti del [illegible] inferiore fossero rese inservibili, rimangono quelle del piano sup[illegible]

La copertura della caponiera è costituita da una piastra di[illegible] con sovrapposto strato di calcestruzzo. Le pareti verticali, egu[illegible] costituite da piastre metalliche, si prolungano fino sotto il fo[illegible] fosso, non ritenendosi prudente dall'autore di affidarsi alla re[illegible] dello strato di calcestruzzo che riveste, all'esterno, le pare[illegible] fino all'altezza delle cannoniere (Fig. 8ª).

Il fosso diamante, riconosciuto dall'autore insufficiente e [illegible] perchè facile ad essere colmato, è sostituito da una griglia[illegible] che ricorre tutt'intorno alla caponiera (Fig. 9ª).

oteva il gen. Brialmont sottrarsi all'impiego delle casamatte i controscarpa, malgrado l'accennato difetto organico (1), nto più che per la configurazione dei nuovi forti a tracato triangolare, col saliente principale rivolto verso la camagna, le costruzioni suddette risultano defilate a vicenda al lato contiguo del triangolo e sono quindi indistruggibili a lungi, ciò che non si verificherebbe per qualunque altro racciato, che esporrebbe le medesime ad una prematura istruzione, al pari delle caponiere.

L'illustre autore è stato indotto a lasciare la scarpa del osso secondo l'inclinazione naturale delle terre per la dificoltà di potere convenientemente defilare il muro di rivetimento e di riuscire inoltre, a sottrarlo ad una completa ovina dovuta all'azione dei proietti esplodenti. È incontestabile che il valore del fosso, come ostacolo passivo, risulta onsiderevolmente diminuito per la soppressione del muro li scarpa e che sarà, con ciò, resa meno difficile la scalata lell'opera ad un assalitore intraprendente il quale, dopo vere con petardi di dinamite praticato la breccia in qualche ratto del muro di controscarpa, fosse riuscito a discendere el fosso; nè sarebbe valevole ostacolo ad arrestarlo qualche lifesa accessoria stabilita nel suo fondo, come, ad esempio na palizzata o griglia di ferro, collocata al piede della carpa, potendo, in brevi istanti, venire demoliti lunghi atti della medesima con semplici cartuccie di dinamite. raltro devesi a questo riguardo osservare che, in primo go, l'apertura di breccie nel muro di controscarpa e la cesa nel fosso sono operazioni le quali presenteranno una alche probabilità di successo solamente se compiute di tte e contro opere che, in seguito ad un vivissimo bomrdamento con granate-mine, abbiamo le artiglierie fuori servizio, i parapetti sconvolti ed intenibili, il presidio

(1) È da notare che l'inconveniente dell'isolamento del presidio, posto difesa delle gallerie di controscarpa, risulta sensibilmente attenuato, ando il detto presidio venga costituito da un piccolo riparto organco comandato da un ufficiale.

demoralizzato, e che i forti del moderno tipo, con le art glierie, sia per la difesa lontana che per la vicina, insta late dentro torri corazzate capaci di opporre una lunga r sistenza all'azione distruttiva dei proietti esplodenti, re dono poco prevedibile l'accennato stato di cose. Tuttav anche ammesso che l'attaccante, per un complesso di f tunate circostanze, sia riuscito a discendere nel fosso, n ne conseguirà, per sua parte, l'occupazione dell'opera q lora, mediante un largo impiego di artiglierie a tiro cele sarà possibile al difensore di coprire il fondo del fos con tale densa grandine di proietti, da distruggere (anc se di notte e senza vedere il bersaglio) tutti quelli che fossero discesi.

Le attuali condizioni dell'artiglieria permettono sen dubbio di realizzare, nelle volute proporzioni, l'accenna intento, impiegando cannoni-revolver, cannoni a tiro rapi e mitragliatrici (1) installate dentro piccole casamatte a

---

(1) È stato proposto dal Nordenfelt un affusto speciale (da casamat per adattare nelle caponiere il cannone a tiro rapido da 57 *mm*. T dispositivo verrà probabilmente adottato nelle casamatte, destinate fiancheggiamento dei fossi delle nuove opere sulla Mosa, ed arm con cannoni Nordenfelt a tiro rapido, capaci di lanciare in un min 30 scatole a mitraglia, contenenti, ciascuna, 158 pallottole.

Quanto alle mitragliatrici fu già accennato, in una precedente n a quelle del sistema Maxim. La mitragliatrice Maxim del calibr 37 *mm* può lanciare (come risultò da esperienze eseguite in Lon nello scorso dicembre) in un minuto 400 granate del peso di libbra inglese (*pound*), pari a 0,450 *kg*, divisibili in più pezzi, e qu del calibro di 11 *mm* può sparare fino a 620 colpi per minuto. Epp tanto, senza ricorrere a calcoli fantastici e ad armi di esagerata pidità, il cui regolare funzionamento non venne praticamente accerta si può ritenere che, nel fiancheggiamento dei fossati, associand mitragliatrice di 11 *mm* con quella di 37 *mm* (per battere il fosso c alcuni proietti più consistenti di quelli di fucileria, affine di romp strumenti ed attrezzi che l'assalitore avesse condotto seco) si ver in pochi minuti a coprire il fondo del fosso con tale grandine di fe da paralizzare in modo assoluto qualunque tentativo di scalata parte dell'assalitore anche il più intraprendente. Per la mitragliat Maxim, vedi la monografia del capitano d'artiglieria cav. Mar (*Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. IV).

piani, ricavate nel muro di controscarpa, presso il saliente dell'opera, quali appunto sono progettate per i forti della Mosa. Eppertanto sembra potersi ritenere che il partito di sopprimere il muro di rivestimento della scarpa, imposto dalle sopraccennate ragioni, non vale a togliere al fosso il suo valore difensivo, che potrà essergli conservato mercè l'azione di un vivissimo fiancheggiamento, affidato alle artiglierie leggiere a tiro rapido, e che, conseguentemente, l'esistenza del fosso attorno ad un'opera rappresenta tuttora un ostacolo passivo di grande efficacia (specialmente contro i possibili attacchi notturni o di sorpresa) a cui non sarebbe opportuno alla difesa di rinunziare.

Dall'esame dei particolari passando a considerare il concetto a cui è informato il nuovo tipo di opera proposto dal generale Brialmont, si ravvisa delineato nel medesimo il tentativo di associare alle vecchie forme di fortificazione fin qui adottate, quelle dell'avvenire.

Appartiene alla nuova fortificazione il masso centrale di calcestruzzo, con le sovrapposte torri corazzate, che costituiscono la parte più vitale dell'opera, quella, cioè, a cui è affidata la difesa lontana. Ma non essendo sembrato opportuno all'illustre autore di rinunciare completamente alle vecchie forme, che potranno forse, se abilmente coordinate alle nuove esigenze, riuscire di utile impiego nella difesa vicina, ha circondato il masso di calcestruzzo di un ramparo preceduto da fossato, ed ha dato la preferenza, in massima, al tracciato triangolare, il quale, oltre a fare concorrere efficacemente alla difesa di uno dei forti il fuoco delle due opere contigue (obbligando così l'assediante ad intraprendere contemporaneamente l'attacco di tre forti), permette di disporre pel fiancheggiamento dei fossi dei due lati del fronte, le due piccole casamatte sulla controscarpa presso il saliente principale, senza pericolo che possano venire distrutte da lungi.

Sono pertanto i vecchi elementi di tracciato e di profilo, opportunamente piegati ai nuovi bisogni della difesa, che

o associati alle forme caratteristiche della nuova f
ione. È da ritenersi tale partito transitorio preferib
ello assoluto, seguito dal comandante Mougin, di rin
, cioè, completamente alle vecchie forme, e potran
ste, se abilmente applicate, rendere ancora utili servi
ingegneria militare? D'altra parte i parapetti di ter
n correranno pericolo di essere sconvolti per effetto
n vivo bombardamento con le granate-mine, restando,
al modo, paralizzata la difesa vicina, scosso il morale
presidio, e private le grosse torri della parziale protezio
dell'antistante ramparo?

Coerentemente al pensiero già espresso più volte pe
innanzi, non riteniamo possibile rispondere agli accen
quesiti, fino a che non si possegga una conoscenza e
(che per ora si è ben lontani dall'avere), intorno agli eff
scoppio delle granate-mine sulle masse di terra. In
che, per mezzo di esperimenti, la cui necessità s'imp
una evidenza incontestabile, e più ancora in seguito
reali, sia chiarita la vitale questione intorno alla
potenzialità dei nuovi mezzi d'attacco, e venga qui
gegnere militare tracciata la via da seguire nella c
delle nuove opere, sembra che poco più si possa f
proporre gli accennati quesiti, dalla cui solu
senso anzichè in un altro, sarà definito l'in
nuova fortificazione.

Il concetto, a cui venne informato lo stud
che fra breve sorgeranno sulla Mosa, è tutt
considerazione, perchè manifesta le tendenze
tuale periodo, le quali hanno indotto l'illustr
nella necessità di creare un sistema di forti
a garantire l'indipendenza del territorio be
unicamente alle vecchie forme, la fiducia
ai nuovi mezzi d'attacco è abbastanza
gare esclusivamente le nuove, quantun
paci di una indefinita resistenza da alc

È infine da tener conto che la parzia
vecchie forme permette di assegnare

presidio che, quantunque limitato, è costituito da combattenti effettivi (una compagnia di fanteria, oltre gli artiglieri, gli specialisti ecc.) circostanza questa che contribuisce, senza dubbio, a mantenere elevato il morale del presidio stesso, ed alla quale non si vorrebbe, in conseguenza, all' infuori di una condizione di cose assolutamente imposta dai nuovi mezzi di offesa, così facilmente rinunziare.

La nuova fortificazione in Olanda.

Il « *Progetto di forte secondo le nuove esigenze* » del tenente colonnello Woorduin, direttore del genio al ministero della guerra olandese, offre un'idea sufficientemente esatta del modo con cui le molteplici questioni, intorno alle attuali condizioni della fortificazione di fronte ai nuovi mezzi di offesa, vengono considerate e risolute dagl' ingegneri militari di quello Stato. Il detto progetto, integralmente riprodotto in questa *Rivista* (1), è noto ai lettori, e basterà riassumere brevemente quei particolari, pei quali l'accennata forma differenzia da quelle precedentemente esaminate.

a) La difesa lontana è affidata ad una sola torre corazzata girevole, per due cannoni di medio calibro, installata su di un masso di calcestruzzo e sottratta completamente alla vista da un antistante bonetto di terra. Il tiro sarà quindi eseguito mediante puntamento indiretto, e con cannoni corti (obici), sopra il detto coprifaccia, il cui profilo dovrà essere in relazione col calibro dei pezzi (2).

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio,* anno 1888, vol. I: *Progetto di un forte secondo le attuali esigenze.* Pag. 133-144, con 5 tavole di disegni.

(2) Nell'ultimo periodo dell'assedio è peraltro necessario che i cannoni della torre, conservati intatti, eseguiscano tiri diretti e potenti contro le batterie dell'attacco. Occorrerà allora rimuovere il coprifaccia [illegible]erra, anche a costo di esporre la corazzatura al pericolo di una [illegible] lontana distruzione.

b) Il fiancheggiamento reciproco tra le opere contigue è affidato ad una batteria corazzata per 6 cannoni di medio calibro, disposta sullo stesso masso di calcestruzzo, dietro la torre. Da questa batteria corazzata, completamente coperta alla vista dell'attaccante, si possono incrociare fuochi sugli intervalli fra le opere e sul davanti delle batterie annesse, oltre che si potrà dominare l'interno dei forti contigui con fuoco talmente efficace da poterne sloggiare l'assalitore che fosse giunto ad occuparli.

c) Le artiglierie a tiro rapido per la difesa vicina, anzichè venire installate dentro torri leggiere a scomparsa, saranno messe in posizione allo scoperto (con facilità di muoverle) dietro i due brevi tratti di parapetto (da 40 *m* a 50 *m* di sviluppo ciascuno) che ricorrono frontalmente da una parte e dall'altra del nucleo corazzato. Le banchine dei tratti suddetti di parapetto, destinate ad essere occupate anche dalla fanteria, non che le loro scarpe interne, saranno rassodate con una gettata di calcestruzzo.

d) Potendo il nucleo corazzato ritenersi al coperto da un attacco di viva forza (poichè la sua occupazione è resa impossibile all'assalitore, qualora sia chiuso e validamente fiancheggiato l'ingresso, e non esistano, all'infuori di quello, altre aperture) ed avendosi inoltre fossi di limitatissime lunghezze, non venne provveduto, con opere speciali, al loro fiancheggiamento. È dato, peraltro, notevole sviluppo alle difese accessorie esterne (abbattute, reti di filo di ferro, ecc.) poste al coperto, il più possibile, dai tentativi di distruzione e battute dai fuochi delle opere retrostanti; a meno che il terreno non sia, per sua natura, impraticabile;

e) I ricoveri, i magazzini e tutti gli altri locali occorrenti al servizio del forte, alla prova dei più potenti tiri di sfondo, (ricavati nel masso di calcestruzzo su cui sorgono le opere corazzate), sono ridotti al minimo possibile, per non aumentare di troppo la spesa della loro costruzione, più che doppia, a parità di superficie, di quella finora occorsa per i locali alla prova delle vecchie opere; quindi la necessità di usare di tutti i mezzi per acquartierare su [illegible]

strettissimo spazio il presidio (che perciò dovrà venire frequentemente cambiato), e di rinunciare al confezionamento delle munizioni dentro il forte, immagazzinando, peraltro, un sufficiente numero di proietti carichi in tutti gli spazi liberi che si possono utilizzare intorno alle costruzioni corazzate.

f) Per l'anzidetta circostanza del ristretto spazio coperto disponibile e per la limitata estensione dell'opera, il presidio non potrà superare il numero di 130 uomini fra truppa di fanteria, artiglieria, specialisti, ecc.

g) La distanza media, a cui dovranno sorgere tali forti su di una linea di difesa, o lungo il perimetro di un campo trincerato, è calcolata di 2000 *m*. Peraltro tale distanza potrà essere aumentata fino a 3000 *m*, ovvero ridotta fino a 1000 *m*, dipendentemente dalle condizioni del terreno d'impianto.

h) L'ammontare di un'opera è precalcolato di L. 860,000 non compreso l'armamento.

Il progetto, di cui vennero ricordati alcuni particolari, appartiene alle forme della fortificazione sottile, ossia alla categoria delle opere poco estese, pochissimo profonde, non offrenti troppa presa ai formidabili mezzi di distruzione, di cui può da lungi disporre l'attaccante. Epperò si ritiene dall'autore che contro tali opere debba riuscire vana la tattica, preconizzata in questi ultimi tempi per la guerra di assedio, la quale consisterebbe nel rovinare le costruzioni e scuotere il morale del presidio mediante un attivo bombardamento eseguito con granate-mine, per potere quindi tentare, con probabilità di successo, un attacco di viva forza. Il masso di calcestruzzo, su cui sorgono le costruzioni corazzate, che costituiscono le parti principali dell'opera (destinate a provvedere alla difesa lontana e ritenute indistruggibili) presenta grandissima analogia con quello del forte Mougin e dei forti della Mosa, e la sola differenza essenziale sta nella circostanza che, mentre nelle opere suindicate sono installate sul detto masso più torri girevoli, nel forte olandese ve ne è una sola. A sostenere l'opportunità

di questa variante potrebbe addursi il vantaggio di rendere in tal modo, più difficile all'attaccante la distruzione delle parti vitali delle opere, le torri, effettuandone la massima dispersione, anzichè concentrarne un certo numero in uno spazio ristretto. Ma d'altra parte, devesi osservare che, col munire ciascun forte di una sola torre corazzata, si verrà ad attenuare di soverchio il valore difensivo delle opere destinate ad affor-zare quei punti saglienti di un campo trincerato, di cui [illegible] vuole impedire ad ogni costo l'occupazione all'attaccant[illegible] Sembra, inoltre, che non debba ritenersi pericoloso per [illegible] difesa il concentramento di più torri in un medesimo fo[illegible]te, dal momento che tali costruzioni sono ritenute atte a r[illegible]si-stere validamente all'azione, anche prolungata, dei pro[illegible]tti carichi di esplosivi.

I tipi di opere proposti dagli ingegneri militari oland[illegible]esi sono un'esplicazione del concetto organico del von Sau[illegible]er, che è quello di affidare la difesa di una zona, o di una lin[illegible]ea, a torri isolate costituite in modo che i loro fuochi si c[illegible]m-pletino a vicenda; e quindi le obbiezioni sollevate co[illegible]tro il sistema del von Sauer potrebbero, in tesi generale, [illegible]p-plicarsi anche alla nuova fortificazione olandese. Se non [illegible]he avuto riguardo alle condizioni speciali del terreno, fa[illegible]re-volissime alla difesa delle località, per l'afforzamento d[illegible]lle quali furono proposte le opere del tipo suaccennato, è d'u[illegible]po riconoscere che l'impraticabilità quasi assoluta del su[illegible]lo olandese concorrerà a meraviglia a completare il valore [illegible]di-fensivo, forse alquanto deficiente, delle opere stesse, a r[illegible]n-dere poco dannosa la mancanza di fiancheggiamento [illegible]dei fossi, ed a permettere infine che gl'intervalli fra le op[illegible]re vengano accresciuti, assai più che non sarebbe possibile [illegible] in terreni normali.

Se ne deve pertanto conchiudere che la nuova fortifi[illegible]a-zione olandese, seguendo le gloriose tradizioni degl'ingegn[illegible]eri militari di quella nazione, che tanto nobilmente illustrar[illegible]no l'arte fortificatoria nelle memorabili guerre d'indipenden[illegible]a, (1568-1640) ripete gran parte del suo valore dalle condizi[illegible]ni d'impraticabilità del suolo, e presenta una ben riuscita ap[illegible]li-

dei nuovi sistemi di difesa, eseguita in circostanze
speciali. Sotto questo riguardo merita di essere cono-
ı tutti i suoi particolari e di essere presa attenta-
n esame dall'ingegnere militare: ma i suoi tipi non
ero, a nostro avviso, appunto per la suindicata cir-
di esser coordinati alle speciali condizioni locali,
d'altra parte, ne costituisce il pregio principale)
itilmente applicati su larga scala, dove non si pre-
condizioni di suolo simili a quelle del territorio
.

II.

li proposte riguardanti l'ordinamento delle batterie intermedie o provvisorie.

conosciuto che i forti, essenzialmente costituiti da
i terra, offrono una posizione svantaggiosissima
lieria della difesa. Stante l'esattezza attuale del
shrapnel, che renderà impossibile il servizio dei
i rampari, e l'impiego dei proietti carichi di sostanze
e, che sconvolgeranno i parapetti di terra, distrug-
l materiale d'armamento, la difesa verrebbe pronta-
chiacciata dal fuoco, aperto dall'assediante con le
di prima posizione, qualora venisse affidato alle
rie dei forti di un campo trincerato il compito di
e la lotta con le batterie suddette.
punti saglienti di un campo trincerato, o di una linea
a, sono muniti con opere della nuova forma, ad esem-
forti del tipo Mougin, si potrà, nella più favore-
otesi, ritenere che tali forti resistano validamente
ne distruttiva dei mezzi d'attacco; ma questo sarà
un risultato negativo, e non si vorrà certamente
re che, con i 12 o 18 pezzi delle torri corrazzate,
mplessivamente, costituiscono il grosso armamento
o tre forti situati sul fronte d'attacco, sia possibile

di avere ragione delle numerose batterie dell'assediante e di assicurare così alla difesa il successo finale della lotta.

Eppertanto, indipendentemente dalla forma e dall'armamento delle opere di un campo trincerato, (siano desse costituite da masse di terra ed armate con bocche da fuoco allo scoperto su i rampari, ovvero appartengano ad alcuni dei nuovi tipi di fortificazione, sopra esaminati) s'impone tuttora alla difesa, e s'imporrà indubbiamente anche per l'avvenire, la necessità di trasportare la propria azione fuori delle opere, negl'intervalli fra le medesime. Sarà questo il solo partito con cui potranno attenuarsi i dannosi effetti dell'azione avvolgente dell'assediante, concentrando verso il fronte d'attacco tutti i mezzi che rimarrebbero, altrimenti, inutilizzati sull'intiero perimetro del campo ed impiegandoli in condizioni poco dissimili da quelle fatte all'assediante, per mezzo della costruzione di ripari di terra, che offrono bersagli poco visibili, e del disperdimento delle artiglierie.

I forti, cui è affidato essenzialmente il compito d'impedire all'attaccante di occupare quei punti del campo trincerato, il cui possesso, per ragioni tattiche od organiche deve essere assicurato alla difesa, saranno soltanto provveduti di un armamento, che potrebbe dirsi di sicurezza, indistruggibile da lungi e che li metta in condizioni di opporre valida resistenza agli attacchi di viva forza.

In conseguenza l'impiego delle batterie intermedie, o provvisorie, le quali costituiscono l'esplicazione del suaccennato concetto, e nella lotta d'artiglieria (dal cui esito dipendono essenzialmente le sorti di un assedio) pongono la difesa in condizioni non troppo inferiori a quelle dell'attacco, perdurerà qualunque sia l'indirizzo che, dipendentemente dal progresso dei mezzi di distruzione, sarà, per l'avvenire, seguito dall'arte fortificatoria, e la difesa non potrebbe sottrarsi all'impiego delle suddette batterie se non cambiando in modo radicale l'ordinamento dei campi trincerati (1). Epperò, al pari

---

(1) Tale sarebbe il sistema, proposto dal generale von Sauer, al quale verrebbe affidata esclusivamente ad una o più linee di torri iso-

ame delle nuove forme di fortificazione, che mirano
upazione ed alla conservazione delle posizioni tatti-
te importanti di un campo trincerato, interessa all'in-
:e militare quello delle proposte riguardanti il più
uno ordinamento delle batterie intermedie o provvi-

:hè il fuoco della difesa abbia l'intensità sufficiente
ntrobattere le artiglierie dell'assediante, il numero
atterie provvisorie da erigere negl'intervalli tra i forti
ondenti al fronte di attacco dovrà essere rilevante (1),
di la somma degli spazî liberi fra le medesime non
rà di molto superiore allo sviluppo complessivo della
di fuoco delle batterie stesse. In conseguenza, tenuto
della retrostante linea di ridotte, pel ricovero delle
e delle munizioni, il lavoro necessario per tale or-
ento a difesa non sarà certamente inferiore a quello
correrebbe per elevare una massa coprente di terra
terrotta negl'intervalli tra i forti.
servizio delle artiglierie, situate, sia nelle accennate
ie provvisorie, sia dietro una massa coprente continua,
iede una strada retrostante, concentrica alla linea di
Sarà poi rilevante il vantaggio che si raggiungerà,
uardi della sicurezza e della celerità, se la suddetta
verrà armata con un binario di ferrovia, e se, dispo-

———

poste a brevi intervalli (1000 *m* in media) la difesa delle posi-
l il compito di controbattere le artiglierie dell'assediante. Se
anche questa nuova sistemazione organica di un campo trin-
non rimuove l' inconveniente di lasciare inoperosa la maggior
ell'artiglieria della difesa, poichè potranno rispondere al fuoco
diante soltanto i pezzi delle torri comprese nel fronte d'attacco.
condo il Brialmont per ogni intervallo di 4000 *m* tra due forti
nno costrurre 28 o 30 batterie, rispettivamente con sei o quattro
isposte su due linee. Il numero complessivo delle bocche da
arà di 168 nel primo caso, e di 120 nel secondo. Il totale svi-
ella linea di fuoco (ritenendo che occorrano, in media 6 *m*
zo) sarà rispettivamente di 1008 *m* e di 720 *m*.

nendo la medesima presso il piede della scarpa interna della massa coprente, le bocche da fuoco verranno incavalcate su affusti a rotaie, che permettano di spostarle lungo il parapetto, a seconda delle esigenze della difesa.

A realizzare siffatti vantaggi tendono le proposte del comandante Mougin intorno all'ordinamento dei campi trincerati (1) e le parti caratteristiche di tale ordinamento possono riassumersi come segue:

a) una massa coprente continua che, adattandosi alla configurazione del terreno, ricorre ad un centinaio di metri dietro la linea dei forti. Questa massa coprente avrebbe un rilievo di circa 3 *m* ed una grossezza qualunque.

Il suaccennato parapetto o spalleggiamento formerà una lunga cortina tra forte e forte. Eppertanto sarà utile che, di fianco a ciascuna opera, il profilo del parapetto sia reso più robusto (4 *m* di rilievo, 6 *m* di grossezza, 3 *m* di profondità nel fosso) e sia adottato un tracciato a lunetta, che costituirà una piazza d'armi di fortificazione passeggera (2). Alla difesa di un tale trinceramento concorreranno una o due delle compagnie di fanteria appartenenti alle forze mobili del campo;

b) una linea ferroviaria che si svilupperà al piede della scarpa interna della massa coprente e che, per mezzo di molteplici tronchi radiali, sarà in comunicazione col nucleo centrale;

---

(1) *Les nouveaux explosifs et la fortification.*

(2) È superfluo accennare che le proposte del comandante Mougin possono applicarsi all'apparecchio a difesa di un campo trincerato, qualunque sia la forma delle opere che lo costituiscono, ed il loro armamento.

Nel caso che i forti, i quali sorgono su i punti tatticamente importanti del campo trincerato, fossero del tipo proposto dall'autore, il pozzo corazzato, che forma l'ingresso di tali opere, dovrebbe venire disposto nell'interno della suddetta piazza d'armi, sotto la cui protezione si eseguirebbe il cambio di presidio del forte ed il suo approvvigionamento in viveri, munizioni e materiali.

c) un parco di 400 a 500 cannoni di medio calibro (1) disposti su piattaforme mobili ed incavalcati sopra affusti a scomparsa (di cui le fig. 10ª e 11ª servono a dare un'idea), in modo da emergere con la volata sopra il ciglio della massa coprente soltanto al momento di far fuoco (2).

L'erezione della massa coprente, stante l'accennata semplicità di tracciato e di profilo che non richiede un considerevole movimento di terra, potrà venire eseguita dalle truppe di fanteria della difesa o piuttosto da operai borghesi con la direzione di alcune squadre di zappatori del genio. Eppertanto un tale lavoro, che entra nella categoria di quelli della fortificazione improvvisata, e non differisce da una trincea di battaglia se non per una maggiore robustezza del profilo, potrà agevolmente essere condotto a termine nel periodo di preparazione a difesa del campo trincerato.

Devesi, d'altra parte, notare che la massa coprente potrà venire diminuita in altezza, o anche del tutto tralasciata dove, per la configurazione del terreno, la ferrovia di circuito si trovasse per se stessa defilata alla vista. L'altezza di 3 *m*, indicata dall'autore, congiunta ad una conveniente grossezza, sarà necessaria solo nei tratti nei quali vi è convenienza di far fuoco, e che corrisponderanno prossimamente a quelle località ove, col sistema fin qui usato, si sarebbero dovute erigere le batterie provvisorie. Nei tratti rimanenti basterà talvolta allo scopo la presenza di ripari anche più tenui dell'accennato parapetto; ad esempio di semplici filari d'alberi. È pertanto manifesto che, all'atto pratico, il lavoro necessario per la costruzione della massa coprente potrà, in molti casi, risultare considerevolmente minore di quello previsto dall'autore.

---

(1) È il numero di bocche da fuoco di cui prossimamente potrà disporre l'attaccante.

(2) L'autore suppone l'impiego del puntamento indiretto, secondo le idee attualmente seguite in Francia, ove tal modo di puntamento è universalmente adottato.

essere sopra ogni altro preso in esame per dedurne se la spesa rilevante, che occorrerà per la loro provvista, risulti effettivamente compensata dai vantaggi intrinseci del proposto sistema difensivo.

Sarebbe fuori dei limiti del presente studio l'esame dei tipi di affusti da impiegare e la determinazione del costo di ciascuna bocca da fuoco. Basterà accennare che il comandante Mougin avrebbe costruito e sperimentato con successo nello stabilimento di S. Chamond un tipo di affusto a scomparsa con piattaforma scorrevole, e che il costo di un cannone da 120 *mm* o 155 *mm* corto (obice) sarebbe di 30.000 lire compreso l'affusto e la piattaforma, ciò che per un parco di 400 bocche da fuoco importerebbe la spesa di 12 milioni di lire.

I vantaggi dell'accennato ordinamento difensivo sembrano non trascurabili se si pone mente che la costruzione delle batterie provvisorie non deve essere iniziata se non quando, in seguito a ricognizioni ed osservazioni d'ogni specie, siasi potuta conoscere la direzione seguita dall'attacco, e che sarà principale intento dell'assediante mantenere, per mezzo di simulate operazioni e manovre, incerta la difesa intorno alla scelta del fronte d'attacco fino all'apertura del suo fuoco. In conseguenza il difensore non potrà se non difficilmente avere compiute ed armate le batterie provvisorie all'apertura del fuoco per parte dell'attaccante, e sarà quindi, con ogni probabilità, forzato ad iniziare la lotta in condizioni di assoluta inferiorità.

Che se riuscisse all'assediante d'ingannare la difesa sulla scelta del fronte d'attacco, e venisse all'ultimo momento a scoprire le sue batterie su di un fronte diametralmente opposto, l'azione della difesa si troverebbe seriamente paralizzata, non essendo agevole impresa la costruzione delle batterie provvisorie sul nuovo fronte ed il loro armamento sotto il fuoco dell'attaccante.

Invece col proposto ordinamento, soltanto poche ore dopo che il difensore avrà indovinato quali siano i due o tre forti

contigui presi per obbiettivo dall'attaccante, sarà i
di disporre, su quella parte della ferrovia di circui
presa fra i medesimi, di una gigantesca batteria d
più pezzi, scaglionati lungo più chilometri ed avrà,
non poche probabilità di schiacciare con una decis
periorità di fuoco le batterie appena costruite ed
dall'assediante. Se questi sarà riuscito a simulare l'
su di un fronte, sarà agevole alla difesa di traspor
pochissime ore, i pezzi mobili su quella parte della f
di circuito, corrispondente al fronte effettivamente at
senza risentire danni sensibili per l'improvviso cambi
di fronte.

Devesi inoltre tenere presente:

Che, per la mobilità dei pezzi e per il loro dis
mento, riuscirà assai difficile all'attaccante di smon
artiglierie della difesa. In primo luogo queste, car
puntate nella posizione di scomparsa, non sono visi
per qualche secondo al momento di far fuoco, ed,
avendo l'avvertenza di disporre sul ciglio esterno dell
coprente una maschera di fogliame e di ramaglie, diffic
potranno distinguersi da lungi le volate dei pezzi, e
dal lampo e dal fumo dello sparo sarà dato all'att
d'indovinarne la posizione. Quando il tiro comin
divenire minaccioso per qualche bocca da fuoco, bas
i 4 o 5 serventi addetti al suo servizio la mettano
mento, spostandola a destra o a sinistra, di quanto sa
sario, dopo di che potranno ricominciare il fuoco da
posizione. Eppertanto l'assediante, costretto a dis
suoi tiri sopra un bersaglio di più chilometri di e
non potrà, se non per caso, riuscire a smontare d
in quando alcuno dei pezzi mobili della difesa, men
le sue batterie costituiscono un bersaglio fisso assai
sto ad essere colpito, massime che la difesa, d
indubbiamente di una rete di osservazioni d'in
sissima, collegate fra loro mediante telefoni e fili s
potrà essere esattamente informata del risultato d

che qualora una bocca da fuoco resti danneg
venire rapidamente allontanata dalla linea di com

e condotta all' arsenale centrale, senza che occorra di rallentare menomamente il fuoco dei pezzi vicini (1);

che il rifornimento incessante delle munizioni potrà venire eseguito senza difficoltà, e per un tempo indefinito, attraverso i tronchi radiali, che collegano il nucleo centrale, ove esistono i magazzini di rifornimento, con la ferrovia di circuito (2);

---

(1) Una disposizione assai semplice, per ottenere il pronto sgombro delle bocche da fuoco dalla linea di combattimento, consisterebbe nel costruire parallelamente e 2 *m* dietro la strada principale, che potrebbe chiamarsi di *tiro*, una seconda strada, che potrebbe chiamarsi di *servizio*. Di tratto in tratto le due strade dovrebbero essere collegate con piccoli tronchi trasversali.

Mercè tale disposizione, una bocca da fuoco potrà venire rapidamente trasportata da una all'altra strada, se la piattaforma scorrevole, sulla quale sono collocati gli affusti, sarà costruita in modo da poter cambiare di direzione ad angolo retto, senza l'aiuto della piattaforma girevole (Fig. 10ª e 11ª). L'accennata proprietà delle piattaforme scorrevoli renderà inoltre preziosi servizî nel caso in cui, attesa la speciale configurazione del terreno, si dovesse tracciare alcuna delle cortine a dente di sega, affine di sottrarla all'infilata.

Non è assolutamente indispensabile che la strada di servizio sia continua, sebbene tale circostanza favorisca grandemente la rapidità della manovra, sia per la rimozione delle bocche da fuoco dalla linea di combattimento, sia per i cambiamenti di fronte. Qualora non si voglia accrescere di troppo il lavoro d'impianto, ovvero non si abbia nella piazza sufficiente materiale di linea, la costruzione della strada di servizio potrà venire limitata ad alcuni tratti più o meno lunghi in corrispondenza ai tronchi radiali.

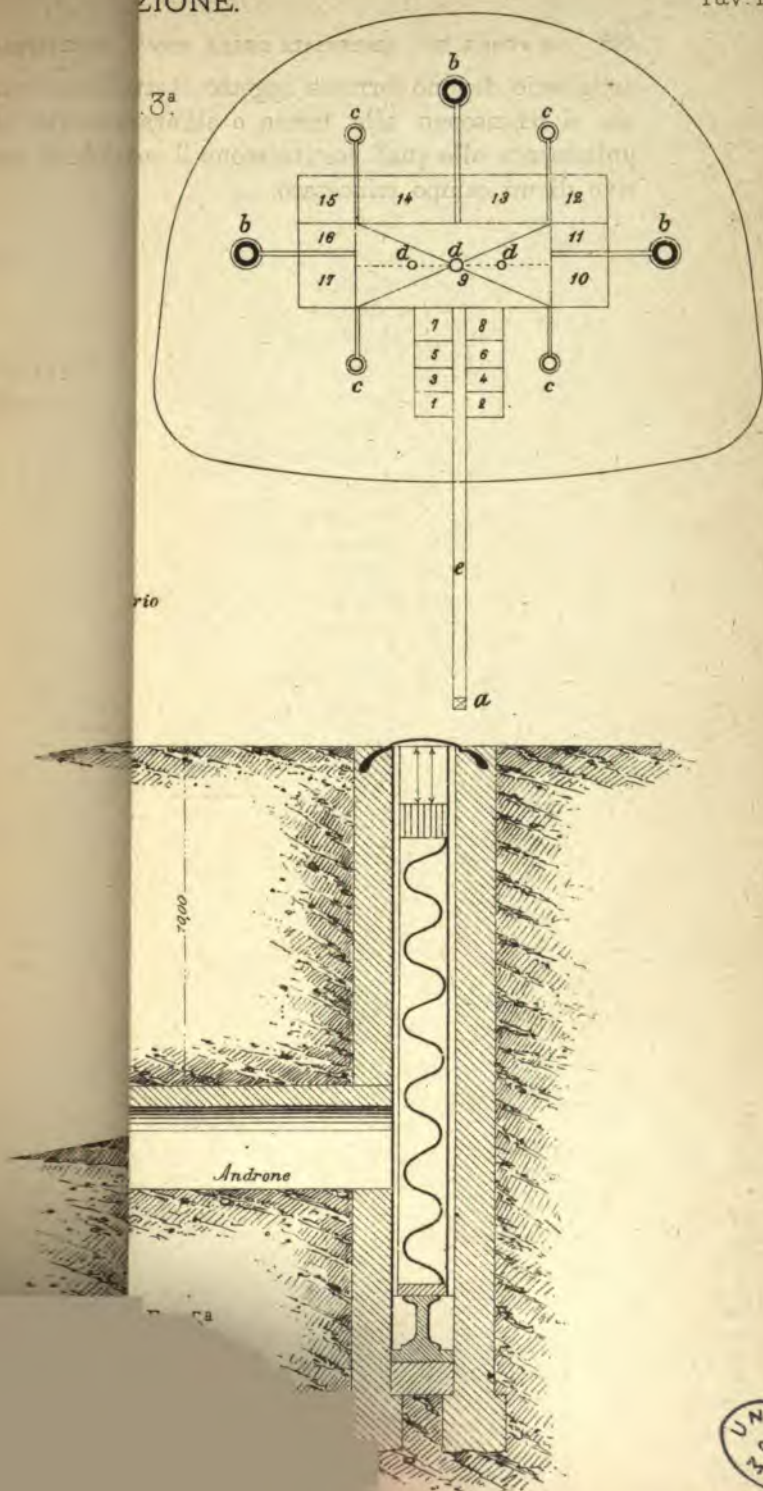
(2) Il rifornimento delle munizioni potrebbe eseguirsi più speditamente se presso alcuni punti della strada di circuito, indicati dalle condizioni del terreno, venissero stabiliti parziali depositi di munizioni. Ivi potrebbero anche impiantarsi stazioni pel temporaneo ricovero e per le piccole riparazioni del materiale d'artiglieria, evitando così di condurre le bocche da fuoco, lievemente danneggiate, fino all'arsenale centrale.

È, peraltro, indispensabile che i detti punti siano al coperto dai tiri, e poichè richiederebbesi un troppo forte lavoro per raggiungere la protezione voluta con l'erezione di antistanti spalleggiamenti, sembra che tale utilissimo provvedimento non potrà tradursi in atto se non quando la configurazione a pieghe del terreno, interposto fra le opere di un campo trincerato, permetterà di raggiungere il grado di protezione sufficiente, senza ricorrere a lavori considerevoli.

linea di combattimento venisse forzata in qualche punto, le condizioni dell'attaccante, dopo avere conseguito tale successo, saranno quelle stesse in cui si troverebbe se la detta linea non esistesse. Le sue colonne, prima di giungere fin sotto la cinta di sicurezza della piazza, si troveranno di fronte le truppe mobili della difesa, appoggiate dal fuoco dei cannoni da campagna posti dietro ripari di terra preventivamente costruiti, mentre l'occupazione di qualche punto della linea di circuito, di nessun giovamento all'attaccante per le ulteriori operazioni, non potrà estendersi, fino che i forti rimangono in mano della difesa.

Un ostacolo all'attuazione dell'accennato ordinamento ed al suo impiego su larga scala, sarà senza dubbio costituito dalla questione economica, stante la spesa considerevole occorrente per la provvista del materiale speciale d'artiglieria (1). Forse tale spesa potrebbe anche venire attenuata se si riuscisse a trarre profitto del materiale ordinario d'armamento, opportunamente adattato alle sopradette esigenze di mobilità. In ogni modo, poichè lo studio della forma e dell'armamento dei forti di un campo trincerato tende unicamente a porre la difesa in grado di occupare alcuni punti tatticamente importanti con opere che oppongano una resistenza efficace ai nuovi mezzi di distruzione, il compito di lottare con le batterie dell'attacco, è, anche per l'avvenire riservato alle artiglierie collocate negl'intervalli. Ed è perciò che le proposte intorno al più opportuno ordinamento di tali

(1) È da tenere presente che, nell'istituire i calcoli comparativi, non si deve prendere in esame la spesa totale necessaria per la provvista del materiale speciale d'artiglieria, ma soltanto l'aumento di spesa che risulterà per l'eccedenza del costo del materiale suddetto su quello normale che, in ogni caso, occorrerebbe per l'armamento delle batterie provvisorie. L'eccedenza non sarà poi rilevantissima se si osserva che per tale armamento non potrebbe utilizzarsi il vecchio materiale ad avancarica, ma si richiederebbero bocche da fuoco a retrocarica di valore pari a quello delle artiglierie impiegate dall'assediante.

artiglierie devono formare oggetto di studio al pari di quel
che si riferiscono alla forma e all'armamento delle ope
unitamente alle quali costituiscono il completo assetto dif
sivo di un campo trincerato.

(Continua)

ENRICO ROCCHI
capitano del genio

ZIONE.
Tav. 1ª
3ª
b
c
15
14
13
12
16
11
17
10
d
9
7
8
5
6
3
4
1
2
e
a
rio
7000
Androne

rie devono formare oggetto di studio al pari di quel
riferiscono alla forma e all'armamento delle oper
tal ente alle quali costituiscono il completo assetto dife
un campo trincerato.

(Continua)

ENRICO ROCCHI
capitano del genio

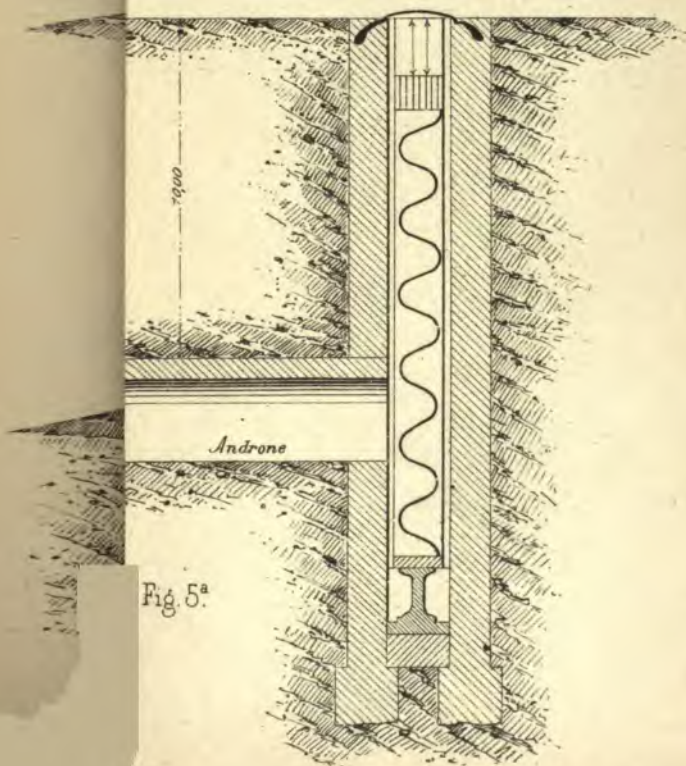
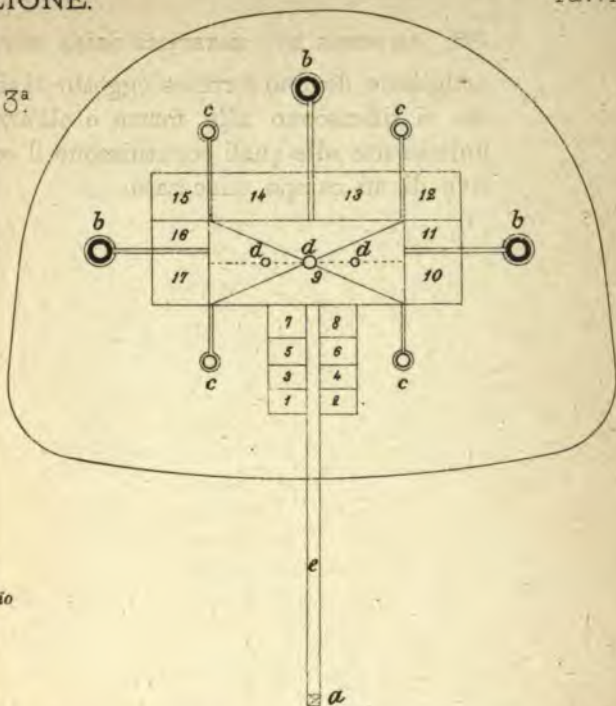
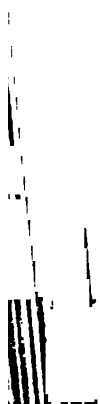
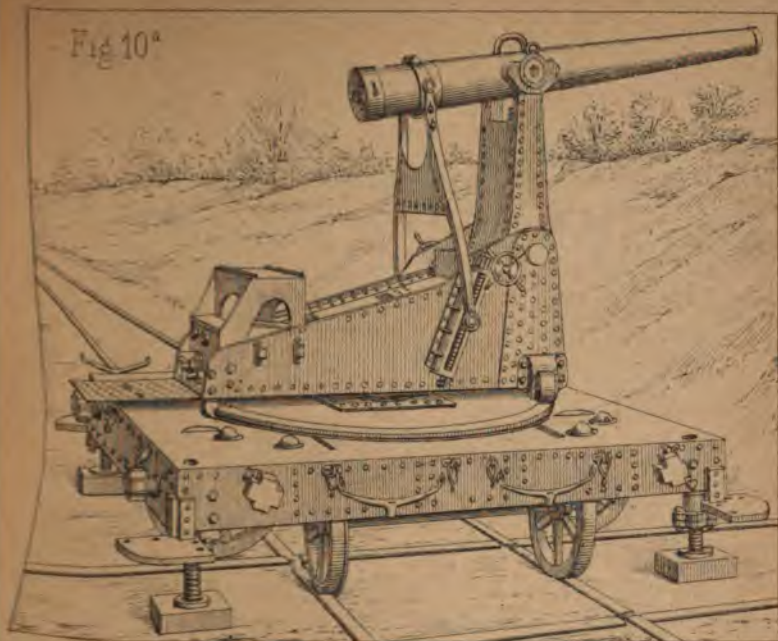
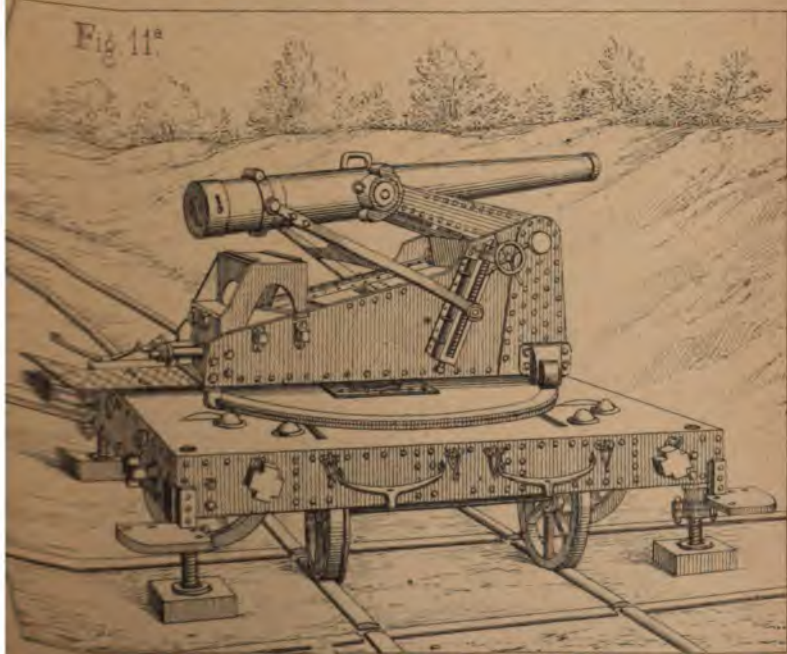
ZIONE.
Tav. 1ª
3ª
b
c
c
15
14
13
12
b
16
11
b
d
d
d
9
17
10
7
8
5
6
3
4
1
2
c
c
e
rio
a
1000
Androne
Fig. 5ª

Tav. 3ª

FORME ED I MATERIALI DELLA NUOVA FORTIFICAZIONE

Fig. 10ª

Fig. 11ª

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1889

IL CANALE NAVIGABILE
FRA LA RADA ED IL MARE PICCOLO DI TARANTO

(Continuazione e fine, vedi pag. 286, vol. I, anno 1888).

PONTE GIREVOLE IN FERRO.

Fin dall'anno 1874, cioè da che in Taranto si fecero i primi studî per la costruzione di un canale navigabile a Porta Lecce, si stabilì che il ponte sul detto canale, fosse girevole in ferro, con la luce di 60 *m* fra le due spalle; epperò negli ultimi progetti che s'incominciarono a studiare nel 1882 dalla Direzione del genio di recente impiantata a Taranto, si mantenne la detta luce, non ostante le essenziali varianti introdotte nei nuovi progetti del canale per rispetto ai precedenti.

Per la compilazione del progetto dettagliato del nuovo ponte in ferro, si giudicò preferibile un appalto a concorso speciale fra i più accreditati stabilimenti nazionali, nel quale concorso fosse compreso tanto la presentazione del progetto quanto la sua esecuzione, per un prezzo a corpo. In tale concetto si compilarono dei capitoli d'onere, nei quali erano indicate le condizioni alle quali il progetto in concorso doveva soddisfare. Epperò, oltre la citata distanza di 60 *m* ed oltre il doversi il ponte adattare alle spalle già progettate, si prescriveva che il ponte medesimo fosse a due partite mobili; i cui perni fossero distanti dai cigli delle corrispondenti spalle non meno della metà larghezza del ponte, in modo che nella posizione di apertura il ponte stesso restasse per tutta la sua lunghezza riparato dalle murature destinate a reggerlo;

si prescriveva che la larghezza delle parti in coda, oltre il perno, non oltrepassasse il limite di 11 *m*, per non accrescere di troppo la larghezza della piattaforma delle spalle; cioè si assegnava per la coda un limite corrispondente ad un terzo circa della lunghezza della parte anteriore al perno, siccome si verificò essere stato adottato in altre simili costruzioni. Si indicava di 4,70 *m* la larghezza della parte destinata ai rotabili, con l' aggiunta di un metro per parte destinato per i pedoni; donde si assegnava la larghezza complessiva del ponte a 6,70 *m*. Il piano stradale si prescriveva in salita del 3 $^0/_0$ circa.

In quanto alla sezione si suggeriva di tener presente quella del ponte esistente sulla chiusa fatta ad Havre nel 1861, i cui disegni sono riportati nell'opera di M. Bouniceau (*Études et notions sur les constructions à la mer*); e si faceva tale suggerimento perchè in siffatta maniera le armature longitudinali del ponte restassero disposte in modo che ciascuna metà di esso facesse sistema distinto dell' altra metà. Val quanto dire l' armatura nell' indicata guisa è costituita da quattro travate di cui ogni coppia costituisce una metà del ponte; si aggiunse altresì di unire alle armature estreme, per mezzo di mensole, cioè a sbalzo, le parti di via destinate ai pedoni. Però cotali ultimi suggerimenti non dovevano in nulla obbligare il progettista che sarebbe rimasto libero di adottare quel sistema da lui creduto preferibile, pur di soddisfare alle altre condizioni.

In quanto alla manovra del ponte, si prescriveva che i meccanismi destinati a farlo girare, dovessero essere congegnati in guisa che ciascuna partita potesse essere completamente aperta o chiusa, in un tempo non maggiore di tre minuti primi; mentre le stesse partite mobili dovevano poter girare in un senso o nell' altro, per potersi avere la possibilità di aprire il transito alle grosse navi anche nel caso che queste si trovassero molto vicine al ponte, per ottenere cioè che lo spostamento delle parti girevoli avvenisse nello stesso senso dal movimento dei bastimenti per cui si sarebbe aperto il passaggio.

Nella posizione di esercizio, ovvero a ponte chiuso, per il transito fra le due parti della città, le due partite mobili si dovevano trovare a contrasto alla loro estremità di volate, corrispondenti al mezzo del canale, e poggiare stabilmente tanto sui cigli delle due spalle in muratura, quanto alle due code che avrebbero avuto il contrappeso; e ciò per non assoggettare, in quella posizione, ad alcun lavoro il perno o l'asse di rotazione.

Circa la stabilità, il ponte dopo il montaggio in posizione di chiusura, ossia trovandosi con le due partite in contrasto, doveva per prova essere caricato su tutta la superficie corrispondente alla luce fra i cigli delle spalle in muratura e per tutta la sua larghezza, con un peso uniformemente distribuito corrispondente a 450 *kg* per metro quadrato, ossia all'ammassamento di truppa con armi e bagaglio. Dopo avere lasciato tale carico per 24 ore non si doveva riscontrare al punto d'unione alle volàte una depressione superiore al 3 per mille della corda dell'arco stesso.

Nell'assegnare il sovraccarico di prova in 450 *kg* per metro quadrato si tenne presente che il ponte doveva fare parte di una strada provinciale, quindi doveva intendersi che sul medesimo dovessero passare truppe, artiglierie ed altri pesi ragguardevoli riguardanti la parte mobile dell'esercito. In quanto ai pesi eccezionali, come grosse artiglierie per costa o per navi di prim'ordine non si suppose, come non può supporsi che abbiano a transitare su questo ponte, perchè le strade stesse della città di Taranto non vi si presterebbero. Sarà sempre indispensabile per tali pesi servirsi delle vie d'acqua.

Per il concorso di cui sopra, il Ministero della marina invitò l'Impresa industriale italiana di costruzioni metalliche residente in Napoli e gli ing.[ri] Guppy & C. pure con sede in Napoli.

Le precitate case nel marzo 1883 corrisposero al concorso con relativi progetti ed offerte.

Il progetto degli ing.[ri] Guppy & C. era incompletamente rappresentato, e tale da non potersi formare un giudizio esatto

dovuta al peso del ponte, e di quelle dovute ai forti venti dominanti in Taranto, occorreva per il movimento richiesto un motore della forza di circa 12 c. v. il quale dall'Impresa industriale, non era stato definito, nè definendolo avrebbe potuto applicarsi ai semplici meccanismi proposti, che costituivano in tutto un argano a braccia.

L'impresa industriale aveva adottato il sistema di armatura a due sole travate, appoggiando la sua proposta ai pareri di autorevoli ingegneri. Però questi giudizi forse si dovevano riferire a ponti percorsi da convogli di ferrovie che passano sempre in posizione fissa e simmetrica alle travate dell' armatura. Mentre nel caso che si esaminava del passaggio di veicoli a cammino libero, si riteneva preferibile informare il sistema di stabilità al caso, in cui, passando dei pesanti carri su di un lato del ponte, ovvero spostandosi sullo stesso lato della folla compatta, vi fossero delle tendenze a deformare la sezione e quindi dei conseguenti sforzi di torsione non corrispondenti alla natura della costruzione.

Pur tuttavia, specialmente per il prezzo non chiedendosi che lire 400,000, il progetto della detta impresa era anche in massima accettabile, salvo modifiche che sarebbero state convenute discutendosi il progetto fra l'amministrazione militare e la ditta progettista.

Cosicchè essendo cessate le trattative con la ditta Guppy, la quale non volle venire ad una discussione sul suo progetto senza essere prima sicura dell'adozione del suo sistema, l'amministrazione militare rimase libera di trattare la questione sotto l'aspetto tecnico, esclusivamente con l'Impresa industriale italiana, che doveva in seguito assumere la costruzione del ponte in discorso.

Dopo varie sedute fatte in Taranto, la Impresa nominata, nel luglio 1883, concretò un nuovo progetto che si distingueva dal primo per più varianti tendenti a migliorare l'opera, e sopratutto per la sostituzione delle quattro travate alle due e per la introduzione di meccanismi capaci di dare il movimento al ponte.

Otto con gasogene e campana di raccolta tale da poter bastare per due manovre di apertura e chiusura; il tutto portato dallo stesso ponte.

Il gas idrogeno si sarebbe prodotto mediante versamento di acido solforico su frammenti di zinco.

Ma non ostante vi fossero delle persone molto pratiche dei motori Otto che lo consigliassero come il più perfetto, pure, dopo maturo esame, fu messo da parte.

Finchè nel nuovo progetto presentato nel luglio 83 dall'impresa industriale italiana di costruzioni metalliche, si proponevano delle macchine motrici alimentate dall'aria compressa ad alta pressione contenuta in serbatoi cilindrici sotto l'impalcatura della coda del ponte. Per immagazzinare questa forza d'aria negli accumulatori si progettava disporre sotto un'androne, ad ogni spalla, una pompa d'aria a semplice effetto, sistema Meharski, che avrebbe ricevuto il movimento da una macchina a gas sistema Clerk alimentata a sua volta da due serbatoi di gas, di cui uno di scorta, stabiliti nello stesso androne.

I serbatoi si sarebbero riempiti con gas della città; ma fino a che il municipio non avesse impiantato la illuminazione a gas, la quale d'altronde era già in progetto, si sarebbe ripiegato per mezzo di un apparecchio col quale si sarebbe sviluppato il gas per mezzo dell'acido solforico e limatura di ferro.

Ma neanche questa soluzione sembrava risolvesse completamente la questione, specialmente perchè con essa si sarebbe adottato un ripiego costoso per la produzione del gas, e cioè si sarebbe sempre lasciato indefinita la maniera di produrre la forza motrice, per la quale si avrebbe potuto utilizzare sia l'acqua in pressione sia il gas profittando dei corrispondenti impianti le cui pratiche erano in pendenza presso l'amministrazione comunale.

Sarà anche utile ricordare circa l'aria compressa che l'amministrazione militare prima di una decisione in proposito, avrebbe voluto coltivare l'idea di avere nel recinto dell'arsenale, ove saranno tenute macchine di varie specie, un

« l'aria giunge ad utilizzare il 72 per $^0/_0$ della forza con-
« sumata per immagazzinarla, a 5 atmosfere non utilizza
« più che il 50 per $^0/_0$. Epperò dovendosi, secondo il pro-
« getto dell'Impresa industriale, comprimere l'aria fino a 30
« atmosfere, è evidente che il rendimento scenderebbe al 15
« o tutto al più al 20 $^0/_0$.

« L'acqua sottopressione, che è adoperata anche come forza
« motrice per muovere le pesantissime torri girevoli tipo
« Grüson, semplifica oltremodo l'impianto, giacchè esclude
« i gazometri e le macchine a gas, e le pompe ed i serba-
« toi di aria.

« Nel caso del canale navigabile di accesso all'arsenale
« militare marittimo di Taranto, qualunque delle macchine
« delle quali si disporrà per altri scopi in quel militare sta-
« bilimento, potrebbe di quando in quando, per alcune ore
« in ragione del bisogno, essere adoperata per caricare degli
« accumulatori, nei quali l'acqua immessa verrebbe assog-
« gettata ad una pressione corrispondente a quel numero
« di atmosfere che sarà stimato sufficiente ».

« Gli accumulatori avrebbero una capacità calcolata in
« modo che, con la forza in essi immagazzinata si possa
« compiere un determinato numero di aperture e di chiu-
« sure, per esempio quattro, quanto se ne farebbero appunto
« con la forza immagazzinata nei serbatoi d'aria compressa
« secondo il progetto ed i calcoli dell'Impresa industriale.

« Esaurita l'acqua degli accumulatori, si tornerebbe a
« caricare questi ultimi nel modo detto più sopra, per ren-
« derli atti ad agire non appena se ne presenti il bisogno.

« Col mezzo di una tubolatura si trasmetterebbe la forza
« degli accumulatori ai motori a doppio effetto, di cui una
« coppia sarebbe stabilita sotto la coda di ciascuna partita
« del ponte.

« Come si vede l'apertura e la chiusura delle travate si
« compirebbe presso a poco nel modo in cui si effettuano
« le rotazioni delle torri Grüson.

« Sostituendo l'acqua all'aria compressa come forza mo-
« trice, si dovrà naturalmente sostituire ai motori proget-

« tati altri più adatti, quali, per modo di esempio, quelli
« impiegati per far girare il ponte sul porto di Nieder presso
« Amburgo, cioè dei cilindri oscillanti con lo stantuffo
« Schmidt ».

Gli studî pertanto furono ripresi dal Genio militare e dal-
l'Impresa industriale, e dopo varie conferenze tenute a
Taranto sulla maniera più acconcia per raggiungere lo scopo
prefisso, l'Impresa stessa concretò diverse proposte, tutte
però in via di massima. I diversi sistemi d'impianto del
motore idraulico a cui le proposte si riferivano essendo molto
differenti uno dall'altro, non si potè per ognuno fare uno
apposito studio particolareggiato; trattavasi quindi di sta-
bilire a quale attenersi prima di concretare una delle accen-
nate proposte, delle quali si andrà facendo menzione.

1ª proposta. Accumulatori idraulici alimentati da pompe in arsenale. Dare cioè il movimento al ponte mediante acqua
sotto pressione di 3 a 4 atmosfere conservata nel nuovo
arsenale in accumulatori capaci di fare il servizio di 4 ope-
razioni complete di aperture e chiusure.

Dai calcoli dell'Impresa risultava che nel campo pratico
sarebbe occorso di accumulare una forza di 6,000,000 chilo-
grammetri come necessaria per le suddette quattro opera-
zioni.

Anche ritenendo un poco esagerati i calcoli dell'Impresa
e riducendo pure a metà la forza occorrente per averla
sufficiente almeno per due manovre, scorgersi l'importanza
che avrebbe dovuto avere una simile istallazione, occorrendo
nell'ultima ipotesi di limitata forza, di avere a disposizione
non meno di 75 m^3 d'acqua a 5 atmosfere di pressione. Si
avrebbero dovuto impiegare almeno 8 accumulatori a stan-
tuffo aventi assieme una superficie totale di 10,00 m^2 anche
spingendo la corsa a circa 8,00 *m*. Il peso che avrebbe
dovuto gravare su questi accumulatori sarebbe stato quindi
di 500 *t*, per fornire l'acqua necessaria per 2 operazioni com-
plete del ponte con vento fortissimo.

L'attuazione di quanto ora è stato detto sarebbe costata
lire 300 mila. La quale spesa per quanto ridotta, sarebbe

stata sempre molto rilevante per potersi giudicare opportuno il sistema.

2ª proposta. Con la seconda proposta l'Impresa rinnovava quella della macchina a gas con aria compressa, perchè ad essa sembrava più conveniente. Ma dal genio militare fu assolutamente escluso l'esame di questa seconda proposta, stantechè il sistema dell'aria compressa era stato già giudicato dal Comitato di attuazione poco pratica.

3ª proposta. Trattavasi di una disposizione simile a quella della macchina a gas con aria compressa; senonchè i motori a gas si sarebbero destinati a muovere delle pompe di compressione dell'acqua destinata ad animare due coppie di macchine motrici a cilindro oscillante aggiungendovi anche un piccolo accumulatore destinato solamente a regolarizzare il funzionamento delle correnti d'acqua nei tubi.

Il costo di questa installazione sarebbe stato di lire 42000, quindi il limitato importo, ne avrebbe potuto consigliare l'adozione; sebbene adoperando l'acqua come forza motrice di essa non si avrebbe potuto avere un consumo proporzionato al lavoro, ma invece un consumo costante corrispondente al lavoro massimo, nel caso cioè di massime resistenze dovute a venti fortissimi.

4ª proposta. Una quarta proposta consisteva nell'istallazione in arsenale di una pompa a vapore che avrebbe trasmesso per mezzo di due tubi (uno di scorta) la pressione d'acqua alle macchine oscillanti situate sotto il ponte. Con questa disposizione si avrebbe dovuto tenere in arsenale sempre una caldaia pronta a funzionare; ed inoltre si avrebbe dovuto organizzare fra il ponte e l'arsenale un servizio di segnali elettrici per lo scambio di ordini di manovre.

L'importo di tale impianto sarebbe stato di lire 120000 che fu ritenuto troppo elevato per potersi dichiarare conveniente il sistema, che inoltre in se stesso sarebbe riuscito poco pratico, e costoso ne sarebbe risultato l'esercizio.

5ª proposta. Per eliminare l'inconveniente del precedente sistema, circa la necessità di avere in arsenale, notte e giorno, sempre a disposizione dei manovratori pel ponte

un macchinista, si pensò di avere in arsenale una conserva d'acqua a grande altezza. Per 20 *m* di carica il volume di acqua necessaria, avrebbe dovuto essere di almeno 600 m^3 da dividere in due serbatoi di 9 *m* di diametro e 5 *m* di altezza. Queste vasche sarebbero state alimentate da una delle macchine dell'arsenale.

Cotale sistema sarebbe riuscito senza dubbio di grande semplicità, e ne sarebbe stato comodo l'esercizio, potendosi senza inconvenienti, di tanto in tanto nelle ore di lavoro nell'arsenale, e con uno dei generatori di vapore di quelle macchine, dar moto alle pompe di rifornimento dell'acqua nei serbatoi. Ma la spesa a cui si sarebbe andato incontro sarebbe stata troppo rilevante, pur riducendola da lire 215000, a seconda della domanda dell'Impresa, a lire 190000 a seconda dei calcoli del genio militare, il quale avrebbe sostituito dei castelli in muratura a quelli metallici progettati dall'Impresa per sostegno dei recipienti.

Per quanto è stato detto precedentemente, si vede che, la quistione del motore, neanche nel novembre 1883 era ancora perfettamente risoluta; solo vi era tendenza a scegliere il sistema della 3ª proposta con macchine a gas ed acqua, comecchè il più economico, e come quello che si sarebbe adattato ad altre posteriori più semplici combinazioni. Ed infatti, si pensava di potere ancora ridurre l'importo di lire 42000, in vista della pronta produzione del gas; la qual cosa non richiedeva la necessità di averne in riserva per quattro manovre; perlocchè era da prendersi in considerazione la significante economia che poteva ottenersi riducendo le dimensioni dei gasometri. Questi apparecchi per ragioni di prudenza si sarebbero collocati allo scoperto in siti non molto prossimi ai fabbricati, e si avrebbe potuto per essi fare una installazione unica sul lato orientale del canale, all'estremo nord sul mare piccolo; mentre profittandosi della galleria sottomarina, per essa sarebbe passata la conduttura del gas destinata alla manovra della partita occidentale del ponte. Però si avrebbero potuto fare [illegible] due installazioni, una su ciascuna banchina: l'orient

Risoluta la quistione del motore null'altro impediva l'incominciamento della costruzione del ponte; ed in fatti nel settembre 84 con regolare contratto si affidò all'impresa industriale la costruzione di quell'opera in ferro, che avrebbe dovuto costare lire 400000 per la parte del ponte propriamente detto e lire 60000, per gli apparecchi riguardanti il motore, compreso il deposito d'acqua e la tubolatura per la sua distribuzione alle turbine.

Adunque il ponte, salvo talune modifiche tendenti a migliorarne la struttura e l'esercizio, doveva costruirsi in conformità del progetto di luglio 83. I disegni che si uniscono possono dare una idea più completa e precisa, di quanto può esprimersi nella presente memoria, a riguardo dell'opera. Però a complemento del rappresentato grafico si espongono, (anche ripetendone alcuni perchè citati allorchè si tenne proposito delle condizioni del concorso) i seguenti dati generali:

La lunghezza totale del ponte misurato sull'asse è di 89 *m*.

È diviso in due partite o travate indipendenti, ciascuna girevole su di un proprio perno di rotazione.

I due centri di rotazione risultano alla distanza di 67 *m*, mentre la luce libera fra i cigli delle spalle in muratura è di 59,40 *m*. È ovvio dedurre che la lunghezza della coda delle travate, misurate dai rispettivi centri di rotazione è di 11 *m*, e che la distanza dei centri stessi dai rispettivi cigli delle spalle è di 3,80 *m*.

Il passaggio avviene alla parte superiore, ove la larghezza complessiva è di 6,70 *m*; della quale un metro per parte è destinata ai pedoni.

Le quattro travi longitudinali che compongono ogni partita sono a pareti semplici e del sistema misto con un traliccio rigido ad una sola maglia nella altezza. La distanza laterale fra queste travi, fra asse ed asse è di 2,50 *m* per le intermedie; e di 5,50 *m* per quelle estreme; cosicchè la analoga distanza fra una intermedia e l'attigua estrema è 1,50 *m*.

Le travi intermedie hanno le piattabande larghe 40 *cm*; quelle di sponda od estreme, hanno invece le piattaba

appunto perchè nella cassa interna, che altrimenti ne s
rebbe stata capace, si sono disposti i meccanismi estrem
per il movimento della culatta. La copertura è formata d
doppio tavolato di quercia in corrispondenza della parte ca
reggiabile, e da semplice tavolato pei marciapiedi. Longa
rine in legno opportunamente disposte reggono detta cope
tura in maniera che i marcia-piedi restino sollevati di 20 c
sulla parte mediana. È bene aggiungere che i marciapied
oradetti sono guerniti da un ferro ad angolo nel senso lo
gitudinale.

A riguardo della stabilità del ponte credesi fare cosa o
portuna col riportare testualmente il sunto dei calcoli gi
stificativi presentati dall'Impresa industriale italiana, unend
altresì il diagramma dei momenti inflettenti compilato da
l'Impresa stessa (Tav. 5ª).

« *Travi maestre.*

« Per il calcolo delle travi maestre si fanno tre ipotes
« 1ª *Ipotesi.* — Ponte scarico al momento della rot
« zione.
« 2ª *Ipotesi.* — Ponte carico sulla parte media corr
« spondente alla distanza fra i cigli delle fiancate.
« 3ª *Ipotesi.* — Ponte intieramente sovraccaricato.
« Per le travi trasversali si considera il passaggio simu
« taneo di due carri di 16 cavalli a 4 ruote ognuno.
« Il cofficiente massimo di lavoro del ferro è stato lim
« tato a 6 *kg* a millimetro quadrato.
« Il carico permanente previsto a metro lineare di pon
« è di 3800 *kg* ripartiti:

« sopra ognuna delle travi maestre intermedie . 1160
» » di sponda . 740

« Il sovraccarico di prova di 3000 *kg* a metro lineare tr
« vasi ripartito:

« sopra ognuna delle travi maestre intermedie . [illegible]
» » di sponda . [illegible]

« Sicchè si ha per metro lineare di ognuna delle travi aestre :

« 1° —	Travi intermedie	ponte	scarico. .	960 *kg*
« 2° —	» »	»	carico . .	1890 »
« 3° —	» di sponda	»	scarico. .	740 »
« 4° —	» »	»	carico . .	1310 »

« Delle tre ipotesi sopra indicate quelle che interessano specialmente il calcolo delle travi maestre sono la 1ª e la 3ª, cioè quando il ponte è tutto scarico, o quando è tutto carico.

« La 2ª ipotesi riguarda soltanto il calcolo del contropeso.

« Per queste due ipotesi le travi si trovano a poggiare una volta sopra le ruote del centro ed un'altra volta sui calaggi del ciglio delle fiancate.

« Variando così la distanza del punto di appoggio della estremità libera della trave, ossia la portata, bisogna calcolare separatamente i due momenti per attenersi al più sfavorevole.

« Applicando a queste due ipotesi le formole per un solido incastrato ad un estremo e libero all'altro si ha :

« 1ª *Ipotesi.* — Travi intermedie (sulle ruote del centro)

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{pl^2}{2} = \frac{960 \times \overline{33,50}^2}{2} = 538680.$$

« 3ª *Ipotesi.* — Travi intermedie (al ciglio della fiancata)

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{pl^2}{2} = \frac{1890 \times \overline{29,70}^2}{2} = 877675.$$

« 1ª *Ipotesi.* — Travi di sponda (sulle ruote del centro)

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{pl^2}{2} = \frac{740 \times \overline{33,50}^2}{2} = 415232.$$

« 3ª *Ipotesi.* — Travi di sponda (al ciglio della fianca

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{pl^2}{2} = \frac{1310 \times \overline{29,00}^2}{2} = 550855.$$

« Il momento massimo che interessa la sezione d'incas
« è quindi:

« Per le travi intermedie — M max. 877675 $\frac{RI}{u}$

« Per le travi di sponda = M max. 550855 $\frac{RI}{u}$.

« Le sezioni ammesse in questi punti sono indicate da
« figure della tavola 4ª.
« Si ha quindi per le travi intermedie (Fig. 1ª)

$$\frac{I}{u} = 146091$$

« ed il lavoro della sezione sarà per ogni millimetro quadr

$$R = \frac{877675}{146091} = 6,07\ kg$$

« E per le travi di sponda (Fig. 2ª)

$$\frac{I}{u} = 0,098720$$

« ed $$R = \frac{550855}{98720} = 5,57\ kg$$

« per millimetro quadrato di sezione.
« Lo sforzo di taglio massimo ha luogo presso il ci
« della fiancata, esso è dato da

$$T = pl = 1890 \times 29,70 = 56133$$

« per le travi maestre intermedie

$$T = pl = 1310 \times 29{,}70 = 38907$$

« per le travi di sponda.

« Questi sforzi trovansi riportati su di una crociera for-
« mata da due barre inclinate sull'orizzonte.

« Nelle travi intermedie la sezione di queste due barre
« prese assieme è di 5500 mm^2.

« Lo sforzo sopra indicato decomposto secondo la media
« delle due inclinazioni (Fig. 4ª) dà

$$\frac{56133}{{}^1/_2\,(\text{sen } 62^o + \text{sen } 64^o)} = \frac{56133}{0{,}89087} = 63{,}009$$

« e quindi il lavoro a millimetro quadrato è

$$\frac{63009}{5500} = 5{,}67\ kg$$

« nelle travi di sponda la sezione delle due barre = 9024,
« quindi

$$\frac{38907}{{}^1/_2\,(\text{sen } 62^o + \text{sen } 64^o)} = 43673\ .$$

« Lavoro del ferro

$$\frac{43673}{9024} = 4{,}83\ kg.$$

« per millimetro quadrato di sezione.

« Il diagramma di distribuzione delle sezioni mostra che
« nelle travi maestre lo sforzo massimo è stato limitato a
« 6 *kg* e che in nessun punto questo sforzo massimo è stato
« oltrepassato.

« *Travi trasversali.*

« Il carico massimo sulle travi trasversali al punto di ap-
« plicazione di ogni ruota è $4000 \times \left(1 + \frac{0{,}2}{2{,}0}\right) = 4{,}400$; ag-

« giungendo a questo peso il carico permanente corrisp
« dente al peso del tavolato si ha:

« 1°. Per le travi centrali (Fig. 6ª):

$$M = \frac{RI}{u} = 2260.$$

« La sezione ammessa è quella indicata dalla fig. 7ª e si

$$\frac{I}{u} = 380$$

« donde

$$R = \frac{2260}{380} = 5{,}90\ kg$$

« a millimetro quadrato.

« 2°. Per le travi trasversali laterali (Fig. 9ª)

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{0{,}338}{1}\left\{4459\,(1-0{,}338) + 315\,(1-0{,}925)\right\} = 10$$

« La sezione ammessa è quella indicata dalle fig. 3ª e

$$\frac{I}{u} = 0{,}000183.$$

$$R = \frac{1005}{183} = 5{,}49\ kg$$

« a millimetro quadrato.

« *Lungherine del tavolato.*

« Il carico massimo che debbono sostenere queste lun
« rine corrisponde al peso di una ruota di 4000 *kg* ap
« cata al mezzo della portata.

« Il momento massimo al punto di applicazione del carico è

$$M = \frac{RI}{u} = \frac{pl}{4} = \frac{4000 \times 2}{4} = 2000.$$

« Queste lungherine di legno larice hanno la sezione di « 0,20 × 0,15 (Fig. 8ª e 10ª).

$$\frac{I}{u} = 0{,}0010$$

$$R = \frac{2000}{0{,}0010} = 20\ kg$$

« per centimetro quadrato.

Precedentemente si è fatto cenno del motore adottato per dar movimento al ponte. Ora sembra oppurtuno aggiungere qualche notizia sul suo impianto e sulla maniera di funzionare dei meccanismi.

Le turbine che, come già è stato detto, sono situate sotto le spalle del ponte, e precisamente col loro asse sulle verticali dei relativi cardini di rotazione delle partite del ponte, appartengono al sistema Girard. Hanno un consumo di 70 litri al secondo, con la caduta utile di 20 *m*. La conserva d'acqua trovasi sulla torre nord-est del Castello (considerato nella sua parte quadrilatera) alla quota di circa 22 *m*. Il serbatoio è della capacità di circa 600 m^3 d'acqua. È formato di un cilindro di lamiera di ferro di 12 *m* di diametro e 5 *m* di altezza ed ha un fondo a calotta sferica di saetta 1,50 *m*.

La detta capacità si giudica più che sufficiente per quattro manovre, giacchè ogni manovra di chiusura ed apertura, comprese le false manovre e perdite di tempo, richiede con vento fortissimo, come si vedrà in seguito, la durata di 1000″; ossia richiedonsi, col massimo della forza, per ogni manovra e per le due partite 140 m^3 di acqua, quantità riore a quella supposta, in via pratica, di 150 m^3 $\left(\frac{600}{4}\right)$.

scono per attrito di svolgimento al fine d'imprimere al ponte
il movimento di rotazione.

Un giunto cardanico al perno di rotazione delle partite
del ponte, ossia alla parte alta dell'albero della turbina per-
mette i due movimenti, uno attorno l'asse orizzontale, per
liberare la partita del cuscinetto di appoggio che trovasi
sul ciglio anteriore della spalla, cioè per lo abbassamento
della culatta, e l'altra attorno l'asse verticale per l'apertura
del ponte.

Per agire a braccia si sono aggiunte delle coppie sussi-
diarie di ruote dentate; alle quali s'imprime il movimento
con leve fissate ad un argano mobile, che si colloca sul-
l'asse della apposita prima ruota orizzontale, scoprendo una
botola che si è praticata sul pavimento del ponte in mezzo
alla carreggiata verso la culatta. Gli uomini agiscono con
sforzi orizzontali e per rotazione. La forza per mezzo di
ruote dentate, si trasmette allo stesso primo albero orizzon-
tale che riceve movimento dall'albero verticale o primo mo-
tore della turbina, che in tal caso si rende folle.

Per comandare l'accoppiatoio, per cui il movimento si tra-
smette, ora alle ruote di spostamento, ora ai vitoni di cu-
latta, vi sono delle leve a contrappeso che con l'intermedio
di tiranti si maneggiano con manovelle mobili aventi testa
a chiave che s' innestano al detto meccanismo, sia da un
lato sia dall'altro del ponte, scoprendo delle botolette pra-
ticate sui marciapiedi. Altre botolette vicine alle dette pre-
cedentemente, ma più verso le volate, servono per simili
meccanismi di leva e contrappeso allo scopo di comandare
i rocchetti che si trovano sull'albero verticale della turbina
per renderlo folle o per ottenere il movimento di rotazione
in un senso o nell'altro.

È stato detto che all'estremo delle culatte il ponte quando
è chiuso appoggia col suo preponderante sulle piattaforme
mediante quattro vitoni; (vitoni che insistono sopra piatti
di ghisa) e mediante due ruote quando è in posizione di
manovra, ruote che appoggiano sopra ruotaie Vig. ...
acciaio. È ora utile aggiungere che il peso princip...

ponte poggia sopra un disco centrale in ghisa fissato alle murature, le quali per meglio sostenerlo hanno al disotto della pietra da taglio, che forma pavimento alla piattaforma, un graticolato a raggi, composto di ferri a I. In corrispondenza delle due travi di mezzo il ponte ha un tamburo mobile contornato da 16 rulli di acciaio ed in corrispondenza di ciascuna delle due travi esterne il ponte ha una coppia di ruote in acciaio, sulle quali coppie vi sono dei cuscinetti entro cui un robusto asse pure in acciaio permette il movimento di culatta. Tanto i rulli come le coppie di ruote poggiano sull'accennato disco fisso centrale, che per tal modo regge il ponte mercè moltiplicati punti di contatto, ed in guisa da rimanere esclusa ogni preoccupazione circa la possibilità di vedere deformati gli appoggi qualora fossero stati più limitati.

Si studiò un freno per trattenere il movimento del ponte qualora nella rotazione avesse preso troppa velocità; ma in pratica poi si è visto essere ciò inutile, perchè coi volantini che regolano l'immissione dell'acqua nelle turbine il movimento si governa anche negli spostamenti minimi.

Al principio della parte di questa memoria, riguardante il ponte in ferro, si è esposto come da calcoli fatti per il movimento del ponte, occorreva la forza di 12 cavalli vapore circa.

Pare ora a proposito l'indicare cotali calcoli.

Bisogna fare precedere le notizie sul peso effettivo complesso della parte mobile del ponte. Questo peso si può dividere come segue:

Ponte propriamento detto	*kg*	311840,00
Meccanismi	»	48420,00
Contrappeso in ferro e ghisa. . . .	»	540000,00
Legnami	»	114000,00
Totale della parte mobile. . .	*kg*	1014260,00

Per completamento di notizie si aggiungono gli altri seguenti dati circa la parte fissa:

Meccanismi	*kg*	35700,00
Serbatoio ed apparecchi per alimentarlo d'acqua e per distribuirla alle turbine; cioè tubi in ghisa, pulsometri, caldaia a vapore	»	107250,00
Totale della parte fissa. . .	*kg*	142950,00

Totale generale per la parte fissa e la parte mobile *kg* 1,157,210,00.

Per la ricerca della forza occorrente al movimento è mestieri indagare il modo come il peso della parte mobile si ripartisce sulle diverse ruote che la sostengono e che agiscono durante il moto, e ciò al fine di calcolare le resistenze che è d'uopo vincere per effetto degli attriti dovuti al peso stesso, alle quali resistenze, già venne dichiarato, dovranno aggiungersi quelle dovute all'azione del vento, considerandolo fortissimo con pressione di 30 *kg* per metro quadrato.

Essendo il peso complessivo della parte mobile del ponte di 1.014.260 *kg*, ad ogni partita corrisponde quello di 510.000 *kg* circa. Di questo fu constatato che 102.000 *kg* formano il preponderante in culatta; vale a dire vanno a gravitare sulle ruote di spostamento, che hanno 80 *cm* di diametro con il fuso di 13 *cm*. Questo preponderante crea l'adesione per lo svolgimento delle ruote stesse che sono di fatto le motrici.

Gli altri 408,000 *kg* della partita del ponte gravitano sulla parte circostante al perno di rotazione; ove vi sono due serie di sostegni, quella più centrale formata di 16 rulli conici di diametro medio 15 *cm*, con assi del diametro di 32 *mm*, e col raggio medio di 85 *cm* di rotazione attorno al perno; la serie più esterna è formata da due coppie di ruote ciascuna del diametro di 48 *cm* con assi di 6 *cm*, e con raggio di rotazione di 3,15 *m* attorno allo stesso perno centrale.

Dalla descrizione precedentemente fatta del ponte, e meglio dai disegni, si vede che le due armature interne pogg[illegible] sull' apparecchio centrale o sui rulli; e le due armat[illegible]

Per tenere ora conto della resistenza dovuta al vento for-
tissimo, si ritiene di 90,00 m^2 la superficie del ponte ad
esso esposta, sulla parte anteriore al perno; la quale super-
ficie si è trovata calcolando quella presentata da un fianco,
come se fosse a parete unita e non a traliccio; la medesima
superficie avrebbe il suo centro di gravità a 13,40 m circa
dall'asse di rotazione. Inoltre si ritiene di circa 40,00 m^2
l'analoga superficie esposta al vento nella parte posteriore
al perno, per la quale il centro di gravità riuscirebbe a
5,40 m circa dal perno stesso.

Val quanto dire la pressione del vento nella parte di vo-
lata sarà di $90 \times 30 = 2700$; e nella parte di culatta di
$40 \times 30 = 1200$. Beninteso che secondo la direzione del vento
e del movimento, una delle suddette pressioni formerebbe
resistenza, se l'altra favorirebbe il moto.

Di tutte le espresse resistenze riunendone i momenti, e
facendo la ricerca della resistenza unica riportata alla tan-
gente all'arco circolare della guida di raggio 10 m, su cui
si svolgono le ruote motrici si ha:

$$R = \frac{2380 \times 3,15 + 1479 \times 0,85 + 930,75 \times 10 + 2700 \times 13,40 - 1200 \times 5,4}{10}$$

ossia

$$R = \frac{7497 + 1257,15 + 9307,50 + 36180 - 6480}{10} = 4776,16$$

Per determinare la forza che deve sviluppare la turbina
per vincere la resistenza unica che si è calcolata, si prende
a considerare l'elemento velocità; la turbina può compiere
secondo gli elementi forniti dal costruttore 240 giri al 1'
questo numero pel rapporto fra i varî ingranaggi si riduce
a giri 2 $^1/_2$ sull'asse delle ruote motrici; e siccome per avere
il diametro della ruota medesima 80 cm, ad ogni giro del loro
asse ne corrisponde il percorso sulla guida $0,80 \times \pi = 2,51$;
si deduce che in ogni minuto primo il percorso è
$\times 2,51 = 6,275$. Dunque il lavoro utile sviluppato

Circa al tempo per compiere a braccia una manovra completa, ai 650″ calcolati per l'apertura e chiusura ossia 10′ 50″ occorre aggiungere quanto è necessario per alzare ed abbassare la culatta del ponte che si è trovato essere di di 266″, ossia di 4′ 26″; più i 2′ già indietro accennati come intervallo per il maneggio delle manovelle al fine di cambiare il movimento; le quali ora dette quantità vanno raddoppiate, ed infine vanno aggiunti 5′ 28″ per assicurare i contrasti in volate etc. Ne consegue che la durata di una manovra completa di apertura e chiusura a braccia è di 40′; nel qual tempo debbono impiegarsi circa 30 uomini per partita, laddove con la manovra ad acqua ne abbisognano due per parte, uno al volantino di comando per l' immissione dell'acqua nella turbina e l' altro alle leve per cambiare i movimenti con lo spostamento degli ingranaggi.

Da quanto è stato esposto in ordine al tempo ed al numero degli uomini si vede che non furono adempiuti dall'impresa costruttrice una parte degli obblighi contrattuali, pei quali, con la manovra ad acqua una chiusura ed apertura del ponte doveva compiersi in 3′ impiegandovi un solo uomo; mentre la stessa operazione a braccia doveva compiersi in 17′ impiegandovi solo 6 uomini; sempre nel caso di vento fortissimo.

Però parrebbe che nel campo pratico siasi raggiunto quanto era possibile. Per quanto si riferisce alla manovra ad acqua non sarebbe forse stato prudente aver maggiore velocità alle partite del ponte che siffattamente avrebbe potuto acquistare una velocità pericolosa, mentre per l'aumentato peso, da 360000 *kg* a 510000 *kg* per ogni partita, difficilmente potevano più conciliarsi i dati del contratto per quanto ha riflesso alla manovra a braccia. In complesso però deve dichiararsi che i risultati meccanici furono abbastanza soddisfacenti.

La costruzione del ponte nel cantiere dell'impresa industriale, incominciò alla fine del 1884; ma a causa della epidemia colerica i relativi lavori non poterono ricevere m[illegible] sviluppo; al che si aggiunsero le conseguenti difficoltà co

merciali, per le quali fu difficile avere subito la materia prima dall'estero.

Al principio dell' 85 vi fu un altro rallentamento di lavoro in attesa delle risoluzioni che si sarebbero prese al riguardo di una proposta della casa costruttrice, la quale intendeva eseguire in acciaio la parte delle travate in corrispondenza della luce del canale. Ma di poi si ritornò al ferro dappoichè l'impresa industriale intendeva far lavorare l'acciaio col coefficiente di 10 *kg* per millimetro quadrato, mentre l' amministrazione intendeva che tale coefficiente fosse inferiore a 8 *kg*, affinchè rimanesse un vantaggio all'amministrazione per rispetto al ferro che era stato considerato sottoposto allo sforzo di 6 *kg*, per millimetro quadrato.

In ottobre 1885 incominciò il collocamento a posto del serbatoio per il deposito dell'acqua di manovra e degli altri apparecchi relativi a quel servizio, ma poco alacremente procedeva quell'impianto, mentre nulla ancora giungeva da Napoli che riguardasse il ponte.

Solo nel marzo 86 incominciò a giungere il materiale per comporlo, ed incominciarono ad apparecchiarsi i legnami occorrenti ai castelli per la montatura. Si decise montare le due partite del ponte in posizione di apertura, parallelamente alle banchine, sia perchè in quella disposizione le travate avrrebbero avute maggiore appoggio sulle spalle, sia perchè non si sarebbe impedito coi castelli, qualora si fosse montato in posizione di chiusura, la sezione del canale; la quale nel modo prescelto sarebbe rimasta libera per il passaggio dei galleggianti destinati alle escavazioni subacquee.

I castelli in legno si collocarono a nord delle spalle del ponte, essenzialmente per averli sotto vento dalle mareggiate di mezzogiorno.

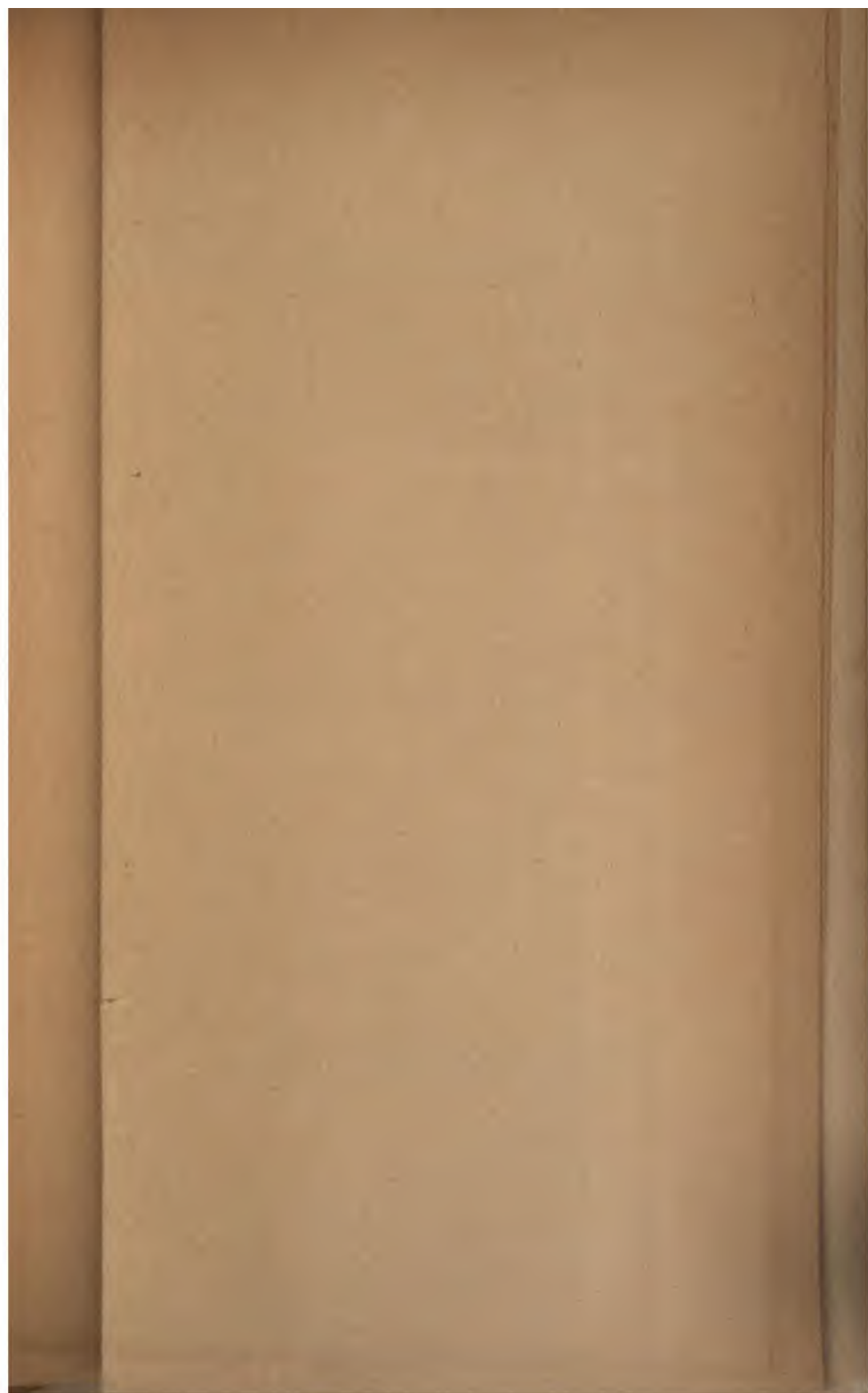
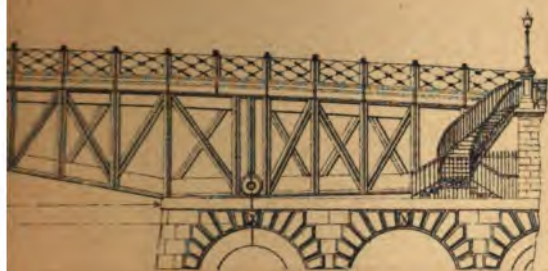
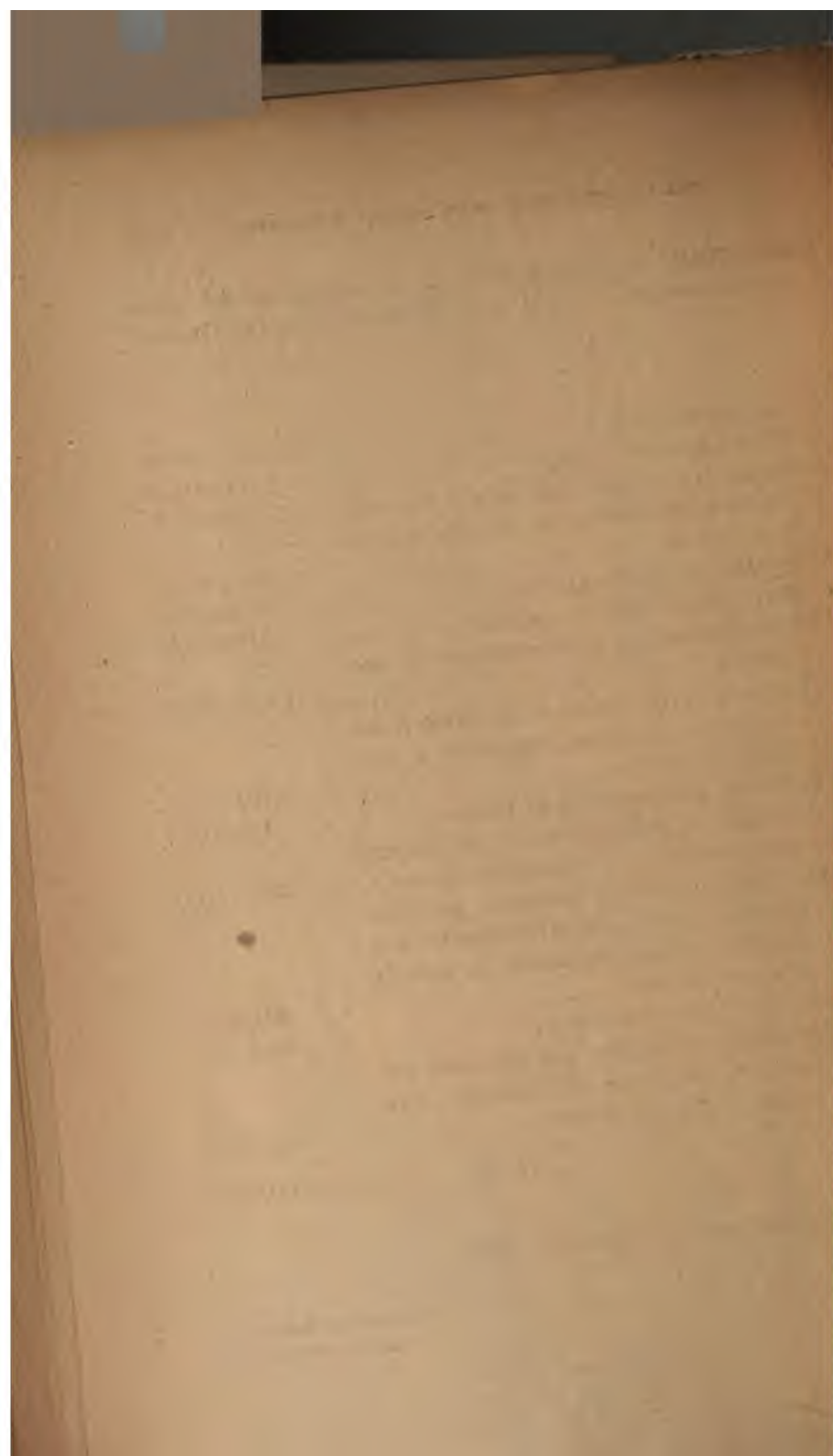
Nell'aprile incominciò a montarsi la partita ad ovest, e nel maggio successivo si dette principio alla montatura della partita ad est, e già nel finire di luglio s'incominciò il lavoro in legname per la copertura; nel frattempo si mettevano a posto i meccanismi per il movimento di rotazione;

Tav. 15ª

tori del regno cav. Cataldo Nitti e cav. Nicola Schiavone Carissimo, dei deputati al Parlamento conte Pietro D'Ayala Valva e dottor Alfonso Pignatelli; e del ff. prefetto della provincia cav. Domenico Vitelli.

Avanti di terminare questa parte della memoria che riguarda il ponte girevole in ferro, dappoichè in seguito all'inaugurazione di esso molti giornali ne esagerarono l'importanza indicandolo persino superiore a quello sulla Penfeld nella città di Brest, è bene, per amore della verità mettere le cose al loro posto. Si può ammettere essere quello di Taranto, tenuto conto di ogni particolarità, uno fra i primi ponti di Europa, e si può benissimo ammettere essere un'opera ardita che riesce di grandissima soddisfazione anche a coloro che, in minima parte, parteciparono al suo studio ed alla sua esecuzione, ma per rispetto al ponte di Brest risultano delle rilevanti differenze nel confronto. Quello di Brest è pure a due partite girevoli; ma la distanza fra i due centri di rotazione è di 117 *m* mentre invece l'analoga distanza a Taranto è di 67 *m*; la larghezza a Brest è di 7,00 *m*, a Taranto è di 6,70 *m*. Per contro quello di Brest si manovra a braccia d'uomini, ed a Taranto la manovra è ad acqua in modo più sollecito; bisogna anche dire che il carico di prova per quello di Brest fu di 200 *kg* al m^2; mentre per quello di Taranto è stato di 450 *kg* per m^2. Comunque, non ostante questi ultimi dati, è incontrastabile la superiorità di quello di Brest, del quale si può leggere la memoria inserta negli *Annales des ponts et chaussées*, anno 1867. Esso fu aperto al pubblico nel 1861.

CONCLUSIONE.

Come conclusione trovasi opportuno presentare uno specchio riepilogativo delle spese incontrate, o che andranno ad incontrarsi per completare il canale; le quali spese in totale risultano maggiori di quelle avanti citate essendovene, seguente riepilogo, talune sulle quali non cadde a prop il doverne far cenno nella presente memoria.

RIEPILOGO ***delle spese fatte per la costruzione del nuovo canale navigabile fra la rada ed il mare piccolo di Taranto.***

1.	Espropriazioni	L.	205,500,00
2.	Prosciugamento canale	»	66,400,00
3.	Muro di sostegno delle strade del borgo.	»	123,000,00
4.	Scavi e demolizioni in asciutto e strade di accesso	»	690,000,00
5.	Spalle pel ponte girevole	»	272,000,00
6.	Muri di sponda del canale	»	317,300,00
7.	Scavi subacquei e demolizione di scogliere	»	1,444,100,00
8.	Ponte girevole in ferro, compreso la tubolatura serbatoio, macchine e scalette in ferro	»	479,000,00
9.	Galleria sottopassante al canale . . .	»	41,300,00
10.	Acquisto di galleggianti, di caldaia marina, modifiche al materiale effossorio.	»	330,100,00
11.	Per pavimentare le banchine, per intonacare il muro di rivestimento alto orientale e per sistemare la sponda alta occidentale	»	80,000,00
12.	Lavori e provviste varie.	»	60,200,00
13.	Compensi all'impresa per gli scavi subacquei, in causa di mancata consegna di un cavafondo.	»	91,100,00
	Totale . . .	L.	4,200,000,00

Taranto, addì 1° dicembre 1887.

GIUSEPPE MESSINA
maggiore del genio

---

mento del tiro in un dato punto del bersaglio, non escano dalla categoria di tanti altri errori, che praticamente si verificano per altre svariate cause, e che non è possibile eliminare.

Certo il precetto: *sostituire al bersaglio un falso scopo*, è bello come enunciato; il falso scopo unico, esaminato teoricamente è bellissimo; ma, scendendo nel campo pratico, credo che anche coloro, i quali finora hanno fatto dei tentativi col falso scopo artificiale, abbiano finito per convincersi non essere così facile riuscire nell'intento senza richiedere alla posizione da occuparsi parecchie altre condizioni, oltre quelle strettamente necessarie, e senza ricorrere a congegni che riescono sempre poco solidi per le mani dei soldati e che, nei momenti di orgasmo, possono fare incorrere in grossi errori, i quali poi si trasformano di solito *in incertezze e ritardi nell'aggiustamento del tiro.*

Ed ecco come lo scopo del puntamento indiretto resta falsato, ed a ragione gli si scagliano contro una quantità non indifferente di avversarî. Non è ammissibile che questo puntamento, destinato a venire in aiuto a quello diretto, pel quale non sempre si trovano posizioni adatte, debba, alla sua volta, imporre alle proprie posizioni condizioni tali da limitare il numero di queste ultime ancora più di quanto non resta limitato il numero delle prime. Vale allora la pena di complicare il servizio del pezzo mediante congegni speciali e di delicato impiego?

Ripeto quanto ho già detto nel mio precedente articolo: Affinchè il puntamento indiretto possa riuscire praticamente utile, è necessario risolvere il problema: *Data una posizione occupabile con artiglierie ed un punto non troppo discosto, dal quale il capitano possa vedere il bersaglio, eseguire il tiro.* È solo col ridurre al massimo possibile la semplicità e coll'evitare complicazioni nel servizio in batteria, che si può sperare di convincere tutti indistintamente gli ufficiali appartenenti alla nostra arma.

Certo, non sarà possibile sottrarsi a quelle condizioni essenziali che si debbono pretendere dalla posizione, sarebbe

lo stesso che voler fare il tiro senza cannoni; ma se pretenderemo ancora, a modo di esempio, uno spazio percorribile innanzi la batteria, non di soli 25 *m*, bensì di 100, 150, 200 od oltre, se richiederemo che il terreno ci permetta di disporre i pezzi a giusto intervallo fra loro, perfettamente allineati, tutti allo stesso livello, per non avere differenza di gittata fra un pezzo e l'altro, ed altri simili condizioni, o, in poche parole, se pretenderemo che questo terreno abbia ad essere nè più nè meno che un bigliardo, bisogna anche convenire che vogliamo l'*ideale* delle posizioni, e con gli ideali non si soccorre il puntamento indiretto. Nè le meschine tolleranze dei 10, 20 e 30 *cm* nel collocamento dei pezzi, possono riuscire di giovamento; se il terreno non è, come ho detto, un bigliardo, le tolleranze debbono essere di metri e non di centimetri.

In conclusione, bisogna poter ottenere i pezzi puntati, *qualunque sieno le condizioni del terreno sul quale si mette in batteria*, ed, anche con 2 o 3 *m* di dislivello fra una sezione e l'altra, deve potersi eseguire il tiro senza complicazioni e sotto *l'unica direzione del capitano.*

Del *falso scopo naturale* ho fatto appena cenno in un *caso speciale*, considerandolo come una eccezione; nè lo indico come punto fisso di puntamento, ma solo come *mezzo* per avere la direzione del bersaglio od una direzione che se ne scosti di poco.

Tale falso scopo l'impiega molto bene l'egregio maggiore Siacci nel suo ingegnoso puntamento, ma egli ha saputo trovar mezzo di servirsi di oggetti che si scostano dalla direzione del tiro o che si sollevano al disopra dell'orizzonte, anche di rilevanti quantità, ottenendo sempre i pezzi puntati tutti ad uno stesso punto con la stessa elevazione e *con l'alzo fissato per la distanza del bersaglio.*

Restando sempre nella *cerchia del puntamento indiretto* e volendo, come ho già accennato, servirmi solo dell'alzo ordinario, a me non sarebbe stato possibile conseguire uno stesso risultato, quantunque per altro vi sieno non pochi uffi-

ciali, i quali parlano del falso scopo naturale come della cosa la più ovvia di questo mondo, e credono non faccia neanche bisogno di occuparsene, giacchè, al momento opportuno, chiunque saprà servirsene ed impiegarlo bene. Costoro, probabilmente, non avranno mai esaminato la quistione in tutti i suoi particolari; ad ogni modo, mi permetterò far loro riflettere come, anche nelle cose più semplici, è necessario l'esercizio: vi è sempre qualche particolare che sfugge alla teoria e che fa nascere incertezze e confusioni in pratica.

Non credo superflue alcune considerazioni in proposito, le quali serviranno anche a modificare certe idee sul puntamento pratico, contenute in un articolo intitolato *Tiro indiretto in campagna*, firmato E. de C. ed inserto nella *Rivista militare* del dicembre 86 (1).

Esaminiamo il caso del falso scopo naturale avanti la batteria.

Premetto innanzi tutto che, in massima, se un ostacolo, di qualunque natura, impedisce la vista del bersaglio, impedirà anche la vista di qualunque oggetto situato in vicinanza di esso e di poco più elevato. Affinchè quindi un falso scopo naturale possa essere visibile da tutti i pezzi, è necessario, nella generalità dei casi, che esso si elevi al disopra del bersaglio di quantità rilevanti (2).

---

(1) In risposta a questo articolo vi è già stato l'articolo del capitano Gonella « *Puntamento indiretto delle artiglierie in campagna* » contenuto nella *Rivista militare* del maggio 1887.

(2) Nell'articolo del capitano Gonella (vedi nota precedente) leggiamo quanto segue:

« L'ostacolo che s'interpone fra la batteria ed il bersaglio sarà *sempre* « in limiti di altezza tale che il capitano rimanendosene a cavallo, op- « pure montando sopra un avantreno, spostandosi indietro o lateral- « mente alla batteria, possa scorgere l'avversario, altrimenti il tiro non « sarebbe possibile. L'ostacolo sarà quindi una *leggera* ondulazione di « terreno, una siepe, una strada un *poco* in rialzo, un filare di viti ecc... « che nasconderà i pezzi alla vista dei puntatori nemici; ma non sempre « li nasconderà alla vista del comandante l'artiglieria avversaria, il

In tale condizione, prescindendo dalla quistione della direzione e considerando per ora la sola gittata, non sarà ammissibile *puntare al falso scopo coll' alzo fissato per la distanza del bersaglio*, il pezzo piglierebbe una elevazione ben diversa di quella necessaria ed il colpo andrebbe a cadere chi sa dove; nè il sistema suggerito dall'E. de C., e che si può ammettere solo quando il falso scopo è di poco più alto del bersaglio, quello cioè di dare la distanza, non quale si è misurata o giudicata, ma diminuita in relazione con la differenza di livello fra bersaglio e falso scopo, ci condurrebbe ad un risultato migliore.

Un dislivello di una certa entità se si potrebbe ancora apprezzare a vista, sempre con una molta grossolana approssimazione, qualora il caso facesse capitare il falso scopo, così per incanto, sulla verticale che passa pel bersaglio, non sarebbe altrettanto facile, quando, riportandoci alla realtà delle cose, cioè al falso scopo lontano, *alla casetta bianca*

« quale, avvistosi, dal fumo dello sparo, della presenza dei pezzi, cer-
« cherà, spostandosi, di vederli ».

Se fosse sempre così, allora effettivamente si potrebbero vedere falsi scopi poco più elevati del bersaglio; ma, per quanto io divida molte delle opinioni del distinto collega e per quanto mi riconosca inferiore a lui nella conoscenza del terreno, pure non posso associarmi a tale idea. Io credo, che fra le pieghe di terreno ve ne saranno anche di quelle *sensibili*, le quali, se non permetteranno al capitano di vedere l'esito del tiro, standosene a cavallo presso alla batteria o salendo semplicemente su di un avantreno, non gl' impediranno per altro di vederlo scostandosi di non molto, e impediranno invece al comandante la batteria avversaria di vedere i nostri pezzi e regolare bene il tiro, *per quanto egli si sposti*. Queste pieghe, e saranno quelle che bisognerà maggiormente mettere a profitto per la maggior sicurezza della batteria, non permetteranno evidentemente di vedere falsi scopi poco più elevati del bersaglio. Aggiungo che, quand'anche l'ostacolo fosse una strada un *poco* in rialzo o qualche *bassa* siepe, basterebbe che il terreno si andasse abbassando anche con dolcissima pendenza, per assicurarci che i nostri pezzi resteranno sottratti alla vista altrui; nel mentre sarà facile che il capitano, tenendosi sempre a portata di voce, si rechi soltanto contro la siepe o salga semplicemente sulla strada per reg[illegible] comodamente il suo tiro.

in *collina*, ci troviamo nella condizione di apprezzare di quanto la visuale diretta ad essa passa al disopra del bersaglio. Dipendentemente dalla posizione in cui si troverà l'osservatore, più o meno elevata rispetto al bersaglio, dalla natura stessa del terreno, nonchè dalla diversa direzione delle due visuali dirette una al bersaglio e l'altra al falso scopo, si può cadere nei più enormi errori e fissare quindi un alzo sbagliato chi sa di quanto. Ritorniamo allora al caso, di dover andare in cerca per lo spazio di quella tale novuletta che c'indica lo scoppio del nostro proietto, sempre *con spreco di colpi e ritardi per la forcella*. E siccome amo poco tutto ciò che sa di poesia e che, esaminando le cose molto superficialmente, ci porta poi alle più inaspettate disillusioni, così, in appoggio a quanto ho detto, porterò alcuni dati numerici.

Considero le distanze di 1500 e 2500 *m* come limiti della zona entro la quale si può trovare il bersaglio, giacchè io non sono che *solo in parte* propugnatore del puntamento indiretto, e, salvo casi isolati eccezionalissimi, non lo credo ammissibile per piccole distanze. Se immaginiamo ora un ostacolo qualunque, alla distanza di 100 *m* dalla batteria e che si sollevi di soli 3 *m* sul livello dei mirini, osserveremo come la linea di mira, che sfiora l'ostacolo, passa al disopra del bersaglio, supposto sull' orizzonte dei pezzi, di 45 *m* per la distanza di 1500 *m* e di 75 *m* per la distanza di 2500 *m*. Questo sarebbe il limite più basso delle visuali dirette a falsi scopi. Se il bersaglio è più in alto della batteria, le altezze ora dette diminuiscono, ma se è più in basso, esse aumentano ed il loro *apprezzamento* riesce sempre più difficile. La sola inclinazione di un grado nel terreno, cioè dell' 1,7 $^0/_0$, pendenza quasi insensibile, porta già le dette altezze rispettivamente a 71 e 118 *m*; immaginiamo di quanto esse potrebbero aumentare se, come si cerca in massima di ottenere, la nostra posizione fosse dominante. Inoltre non si può sperare di trovare il falso scopo proprio sulla visuale [illegible] sfiora l' ostacolo, in massima esso sarà evidentemente [illegible]ù o meno alto; nè l'altezza degli ostacoli si limiterà sempre

a 3 soli metri, potendo, a seconda delle distanze, avvicinarsi anche ai 10 metri.

Ecco come, anche nei casi più comuni, ci possiamo trovare nelle condizioni di dover apprezzare un dislivello di 100, 150 o più metri, e, se non si vuol essere troppo presuntuosi, si può ammettere di poter sbagliare anche di 50 m in più od in meno, al quale errore pel cannone da 9 BRC corrisponde un errore in gittata compreso fra 733 e 340 m, ed al cannone da 7 BR un errore compreso fra 600 e 260 m, sempre per distanze fra 1500 e 2500 *m*. Se poi quest'errore riesce nello stesso senso di quello commesso nell'apprezzamento della distanza del bersaglio, e che può essere di 200 *m* per distanze inferiori ai 2000 *m* e di 400 *m* per distanze superiori, e nello stesso senso di quello che si manifesta per l'angolo di sito, si corre rischio, come ho già detto, di cominciare il fuoco con dati di puntamento enormemente sbagliati.

Un altro inconveniente, di un'importanza ancora maggiore, potrebbe manifestarsi, ed è che, dopo esserci rallegrati lo spirito per aver trovato la nostra *casetta bianca* in belle condizioni di luce e di direzione, dopo aver messo in batteria, fatti i preparativi di puntamento e *forse anche aperto il fuoco*, ci capiti la sorpresa di constatare come, dirigendo ad essa la linea di mira anche con l'alzo abbattuto, il pezzo abbia sempre un angolo d'elevazione superiore a quello necessario per colpire il bersaglio. Quale confusione non avverrebbe allora in una batteria e quali serie conseguenze non potrebbero derivarne?

Si ha infatti dalle tavole di tiro che, se la linea di mira naturale diretta al falso scopo passa di solo 100 *m* al disopra del bersaglio, cosa che, da quanto è stato già detto, è possibilissima, questo non potrà essere colpito col cannone da 7 BR se si trova alla distanza di 1600 *m* e col cannone da 9 BRC, incavalcato sull' affusto in lamiera, se si trova a 1800 *m*. Dovendo poi avere una certa latitudine nell'alzo per le necessarie correzioni, ne consegue che queste distanze dovranno ritenersi per lo meno 200 *m* più grandi.

Ad evitare simili inconvenienti, l'E. de C. ci consiglia di on *fare l'ostacolo alto*; ma non è al terreno che bisogna ffidarsi, questo *si deve pigliare quale si trova* e concedergli mpî limiti di tolleranza, ed è invece nei metodi adottati nei mezzi che s'impiegano, che bisogna trovare modo di vitare le difficoltà che praticamente potrebbero presentarsi, enza contare poi che gli ostacoli molto bassi toglierebbero lla batteria il vantaggio capitale di sottrarre i pezzi alla ista dell'avversario.

Aggiungo ancora una condizione, che per me sarebbe stata ecessaria, quella cioè di poter avere il falso scopo nella direione del bersaglio o di poco discosto, altrimenti, anche colalzo modificato, non avrei saputo indicare il mezzo di punare al falso scopo e mandare i colpi sul bersaglio. Ma un al fatto, quantunque vi sia chi pensa diversamente, costiuisce per me un *caso speciale* ed ho indicato il mezzo di rofittarne.

E non è finito. Resta ancora lo sparpagliamento dei colpi lla fronte del bersaglio. Ne è causa la concorrenza delle ee di mira in un punto al di là del bersaglio, se il falso po è lontano e l'incrocicchiarsi di queste linee nel caso falso scopo compreso fra il bersaglio e la batteria, o questo il più noioso sebbene il più raro. Coll'attuale o non si potrebbe portare che ben poco rimedio ad un ile inconveniente, anche tenendo gl'intervalli dei pezzi eriori a quelli regolamentari. Di tale sparpagliamento de C. se ne compiace, trovando così *semplice la distrione del fuoco sul bersaglio*, ma veramente a me non duce lo stesso effetto, nè credo che eguale compiacenza verebbe quel capitano, al quale premesse di *aggiustare esto e bene* il suo tiro, e si trovasse innanzi un bersaglio *scontinuo.*

Sulla necessità di una *prima buona e comune direzione* lei pezzi, non saprei discutere con quell'evidenza con la quale ha discusso l'egregio maggiore Aymonino nel suo serio ponderato articolo: *L' artiglieria d' imbarazzo alle altre*

armi (1); mi sarà almeno concesso ricordare che la prescrizione di puntare tutti i pezzi in uno stesso punto del bersaglio durante la determinazione della distanza, e talvolta anche durante il primo gruppo d'aggiustamento, è contenuta nella nostra istruzione sul puntamento e tiro; vol. VII, tit. VI, ove è ancora prescritto che *i due pezzi di una stessa sezione debbono essere sempre puntati in uno stesso punto*.

Tutto ciò sembrerà forse una pedanteria inutile a chi non appartiene all'arma d'artiglieria, ma, per noi artiglieri, tali prescrizioni debbono essere prese in seria considerazione, se si vuole sfruttare tutta la precisione dei nostri cannoni per ricavarne *il massimo effetto sul bersaglio nel più breve tempo possibile.*

Pel falso scopo situato alle spalle della batteria, vi sono da fare considerazioni consimili alle precedenti.

È necessario che esso non sia molto alto, diversamente, data l'elevazione ai pezzi, per potervi dirigere la visuale sarà necessario fissare l'alzo ad una distanza troppo diversa da quella alla quale si trova il bersaglio, e quindi non sarà più conveniente servirsi delle graduazioni dell'alzo per aggiustare il tiro. Bisognerebbe allora far uso delle *correzioni a millimetri*, con le tavole di tiro alla mano, sistema questo che può far incorrere in facili errori e quindi essere causa d' incertezze ed incagli nell' andamento del tiro, e che in complesso riesce poco comodo.

Lo sparpagliamento dei colpi sulla fronte del bersaglio è ancora più sensibile, giacchè le linee di mira riescono divergenti nella direzione del tiro; è necessario perciò che il falso scopo si trovi molto lontano, ed, anche in questo caso, non sarebbe possibile coll'alzo attuale far concorrere in uno stesso punto del bersaglio le linee di mira di solo 4 pezzi.

---

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, puntata del marzo 1886, pag. 50[?] e seguenti.

ciascuno si riferisce a quella certa zona da lui vista o nella quale ha manovrato. Ma non è certamente lecito, sol perchè si è manovrato qualche volta in una zona circondata dalle occorrenti colline gremite di casette bianche, il volere ammettere che falsi scopi convenienti se ne trovano in qualunque angolo del mondo, o avanti o indietro, e che sarà *sempre* possibile, col loro concorso, l'esecuzione del puntamento indiretto, senza lasciare agli altri nemmeno il diritto di *dire* diversamente.

Il maggiore Aymonino, al quale non si può negare l'evidenza dei suoi ragionamenti, nè le utili ed esatte conseguenze che egli trae dal suo accurato e pratico studio [illegible] puntamento indiretto, considerato nel duplice aspetto d[illegible] necessità e possibilità, ha per il primo escluso il falso scopo naturale, pel quale, accennando agl'inconvenienti, così si esprime:

« 1°. La direzione automatica dei pezzi risulta assai div[illegible]
« secondo la differente posizione e distanza del falso sco[illegible]
« e perciò non si avrà mai che una direzione comune [illegible]
« bersaglio approssimativa, *anche con progressive corre[illegible]*
« *degli scostamenti.*

« 2°. Il caso più favorevole si presenta quando il f[illegible]
« scopo è molto distante, ciò che non verrà tanto spe[illegible]
« conseguire nell'ipotesi di terreni piani e coperti.

« Perciò una soluzione basata sul falso scopo naturale [illegible]
« può servire se non in casi favorevoli di osservazion[illegible]
« quando siasi ottenuto una giusta direzione del pezzo [illegible]
« base ».

Per altro, alla stessa guisa che riconosco i vantaggi [illegible] *falso scopo unico*, riconosco anche quelli del *falso scopo naturale*; tutto sta nel poter mettere a profitto questi vantaggi senza scapitare per un altro verso.

II.

PUNTAMENTO AL FALSO SCOPO NATURALE

COLL'ALZO ORDINARIO MODIFICATO

Se non mi è stato possibile indicare un metodo di puntamento indiretto, basato sul falso scopo naturale, e tale da potersi applicare in ogni circostanza, non credo fuori di luogo indicare il modo di servirsi di simile falso scopo, quando esso soddisfi a speciali condizioni. È necessario però l'alzo ordinario modificato, giacchè con questo si elimina l'inconveniente principale, quello cioè dello sparpagliamento dei colpi, essendo facile mediante lo scostamento, ottenere la convergenza delle linee di mira. Bisognerà intanto che si verifichi :

1°. Che il terreno sia tale da permettere di scorgere un falso scopo non troppo elevato sul livello del bersaglio.

2°. Che il falso scopo si trovi nella direzione del bersaglio, o che se ne scosti di ben poco.

3°. Che sia molto lontano qualora si trovi alle spalle della batteria.

Stabilito ciò, il sistema di puntamento riesce semplicissimo.

Si fissa un pezzo di base, tenendo conto, se fa bisogno, anche del dislivello fra i varî pezzi, cioè tale che non sia nè fra i più alti nè fra i più bassi. Si punta con questo al falso scopo, fissando un alzo prossimo a quello della distanza del bersaglio e con lo scostamento dato dal capitano, curando però la sola direzione; si dà quindi col quadrante l'elevazione corrispondente alla vera distanza e si fa scorrere l'alzo finchè la visuale passi pel falso scopo, senza curare per ora la precisione. Il comandante la sezione, alla quale appartiene il pezzo di base, stando vicino ad esso, legge l'alzo ed indica a tutta la batteria, con relativo comando, la distanza che più vi si approssima. Tutti i pezzi, com-

preso quello di base, fissano l'alzo alla distanza così indicata e puntano al falso scopo (1).

Il comandante la batteria regola il tiro come se il bersaglio si trovasse effettivamente alla distanza ora detta, avendo presente le osservazioni fatte, allorquando si è parlato dell'esecuzione del tiro, circa l'esistenza dell'angolo di sito.

Per risparmio di tempo, durante il puntamento del pezzo di base, tutti gli altri puntano al falso scopo coll'alzo fissato per la distanza data dal capitano e con lo scostamento indicato dal comandante la sezione.

Lo scostamento iniziale del pezzo di base verrà indicato dal capitano, e sarà tale da permettere di dirigere il tiro su quel punto del bersaglio che presenta maggior facilità di osservazione. Lo scostamento degli altri pezzi, verrà modificato, a seconda delle diverse circostanze, nel modo seguente:

1°. Se il falso scopo è al di là del bersaglio, il capitano ne avviserà i comandanti di sezione, e, se è talmente lontano da poter far ritenere parallele le linee di mira, ordinerà di *correggere per tutto l'intervallo fra i pezzi*. Supponendo il primo pezzo quello di base, il comandante la sezione, servendosi della *Tabella per le correzioni agli scostamenti* (2), farà dare al 2° pezzo uno scostamento eguale a quello del 1° pezzo aumentato, se questo si trova a destra, di tanti millimetri quanti ne occorrono per correggere un errore eguale all'intervallo fra il 1° e 2° pezzo. Se il 1° pezzo si trova a sinistra, invece di aumentare si diminuisce lo scostamento.

Nello stesso modo il 3° pezzo verrebbe regolato sul 2°, il 4° sul 3° e così di seguito.

---

(1) Vi sarà così un errore che ci procuriamo noi stessi, ma è comune a tutti i pezzi e di poca entità.

Facendo astrazione dai particolari, l'idea, per dare così l'elevazione a tutti i pezzi, è stata presa dal puntamento del maggiore Siacci.

(2) [illegible] di articolo precedente, pag. 30.

Come norma per non incorrere in errori si può ritenere che le tacche di mira vanno sempre trasportate verso il pezzo di base, cioè si *concentrano* su questo.

Se la correzione per tutto l'intervallo si giudica eccessiva, il capitano ordinerà di correggere per la metà, un terzo, un quarto, ecc. e l'operazione è sempre la stessa.

2°. Se il falso scopo trovasi fra la batteria ed il bersaglio, il capitano si regolerà allo stesso modo; ne avvertirà i comandanti di sezione ed ordinerà di correggere per tutto l'intervallo oppure per una frazione. L'operazione differisce dal caso precedente in ciò: che, se il pezzo di base è a destra, gli scostamenti debbono andare diminuendo, se invece è a sinistra, gli scostamenti debbano andare aumentando; ovvero le tacche di mira anzichè concentrarsi *si allontaneranno* dal pezzo di base.

3°. Se il falso scopo è alle spalle della batteria, avendo messo per condizione che dev'essere molto lontano, i comandanti di sezione potranno ritenere parallele le linee di mira e stabilire gli scostamenti colle norme date, senza aspettare ordini del capitano.

Avendo preso per unità di misura l'intervallo fra i pezzi, si ha il vantaggio che l'errore risultante nella convergenza delle linee di mira, per essere il falso scopo più o meno vicino al bersaglio di quello che si è giudicato, sarà lo stesso per tutti i pezzi, escluso quello di base, e basterà l'osservazione di uno o due colpi per modificare convenientemente gli scostamenti.

Potendolo, sarà preferibile pigliare come base uno dei pezzi di ala, essendo necessario aprire il fuoco sempre col pezzo di base; da questo verrà indicata una prima correzione allo scostamento, dovuta, in gran parte, all'errore che si sarà commesso nell'apprezzare di quanto la visuale diretta al falso scopo si scosta, lateralmente, dal punto del bersaglio sul quale si vogliono far convergere le linee di mira.

Verificandosi il caso che un pezzo estremo scorga il bersaglio, si eliminerà l'influenza dell'angolo di sito puntando

con questo pezzo nel punto indicato del bersaglio, cercando quindi l'alzo e lo scostamento fittizio relativi al falso scopo e puntando ad esso tutti gli altri pezzi con i dati di puntamento che darà il comandante la sezione del pezzo di base, salvo le correzioni agli scostamenti.

Tiro.

L'esecuzione del tiro va regolata con le stesse norme contenute nel precedente articolo, nè la differenza fra l'alzo che si adopera e quello corrispondente alla vera distanza del bersaglio può portare inconvenienti.

Nel tiro a granata, come è già stato detto, basterà regolare il tiro come se il bersaglio si trovasse alla distanza corrispondente all' alzo fittizio.

Nel tiro a shrapnel bisognerà tener conto della differenza fra l'alzo fittizio e quello reale nella graduazione della spoletta, la quale evidentemente deve sempre corrispondere alla vera distanza del bersaglio. Inoltre è da notare che, per un bersaglio situato sull' orizzonte del pezzo, la differenza fra l'alzo fittizio e la graduazione si manterrebbe costante, cioè sarebbe dopo l'aggiustamento quale era all'iniziarsi del tiro. Non s' incontrerebbe perciò difficoltà alcuna a regolare il tiro qualora l'angolo di sito fosse sempre zero; l'esistenza di questo angolo porta una nuova modificazione alla graduazione della spoletta, ma per non introdurre complicazioni e considerando che correzioni se ne dovranno pur sempre fare per effetto del modo di funzionare delle spolette, sarà miglior partito, nella pluralità dei casi, non tener conto dell' angolo di sito, ed aspettare a correggere la graduazione dopo il risultato dei primi colpi.

Dopo ciò possiamo stabilire:

1°. Se si tratta di passaggio dal tiro a granata a quello a shrapnel, o di tiro a shrapnel, preceduto dalla determinazione della forcella con la granata, quando cioè si ha l'alzo che ci dà la traiettoria passante pel bersaglio, basterà graduare la spoletta per una distanza eguale a quella indicata

dall'alzo, fittizio, aumentata o diminuita della differenza di cui sopra.

2°. Se si tratta di determinare la distanza con lo shrapnel, s'inizierà il tiro con l'alzo fittizio determinato e con la graduazione corrispondente alla distanza giudicata o misurata del bersaglio.

In tutti i casi starà nel criterio e nella pratica del capitano di aprire il fuoco con dati di tiro convenienti.

III.

CONSIDERAZIONI SULL'OSTACOLO.

Passaggio dei proietti al disopra dell' ostacolo.

A pagina 25 del mio precedente articolo, già citato, nel ridurre le altezze degli ostacoli, relative alla traiettoria media, per dare dati pratici, sono incorso in un errore, e colgo l'occasione per rettificare.

Distanza dei bersagli	Cannone da 7 BR	Cannone da 9 BRC
1000 *m*	$y' = 3{,}00$ *m*	$y' = 2{,}50$ *m*
1500 »	$y' = 5{,}50$ »	$y' = 4{,}50$ »
2500 »	$y' = 11{,}50$ »	$y' = 9{,}50$ »

Aggiungo ora che questi dati vanno riferiti alla parte dell'ostacolo che si trova al disopra della linea di sito, la parte che si trova al disotto non fa bisogno considerarla; sicchè un ostacolo può essere più o meno elevato al disopra del terreno immediatamente circostante, e permettere sempre il passaggio ai proietti: ed è questa un' osservazione che bisogna aver presente nella ricerca della posizione.

Messo in batteria, per assicurarsi, prima d'iniziare le operazioni di puntamento, che l'ostacolo non intercetterà il tiro, basterà impiegare un procedimento semplicissimo e che non è certamente nuovo. Si sceglie il pezzo *che resta più basso*, gli si dà col quadrante l'elevazione corrispondente alla distanza di tiro e, se la linea di mira naturale passa al disopra dell'ostacolo, il tiro potrà eseguirsi.

Per dare un'idea delle relazioni che passano fra alcuni angoli di sito e le corrispondenti differenze di livello, riportiamo la seguente tabella:

Differenza di livello fra la batteria ed il bersaglio.

Angoli di sito	DIFFERENZE di livello fra la batteria ed il bersaglio per le distanze di		
	1500 *m*	2000 *m*	2500 *m*
1°	26 *m*	35 *m*	43 *m*
2°	52 »	63 »	87 »
3°		105 »	131 »
4°			175 »
5°			218 »

L'ostacolo considerato come protezione contro il fuoco nemico.

Sulla sicurezza di una batteria al coperto, troviamo scritto nell'articolo del capitano Gonella (1), a pagina 286, quanto segue:

« Ma se la posizione occupata è nascosta all'occhio del-
« l'avversario, non se ne può dedurre che sia poi anche ripa-
« rato dal suo fuoco. Per quanto dunque concerne la sicu-
« rezza di una batteria che abbia i suoi pezzi nascosti alla
« vista dei pezzi nemici osserverò che *non si può nulla ac-*
« *certare in suo favore.* »

« A tutti gli ufficiali di artiglieria è nota la facilità di
« colpire *nei tiri di guerra* i bersagli coperti, specialmente
« col tiro a shrapnel. Ora se una batteria, sia pure nascosta,
« comincia il suo fuoco, la vampa ne tradisce la posizione
« ed i pezzi nemici puntando al ciglio dell'ostacolo in dire-
« zione della vampa stessa, possono benissimo regolare il
« proprio tiro. Ma qualora l'esatta determinazione della for-

(1) Vedi note precedenti.

plice fumo, capire se la batteria si trova addossata all'ostacolo oppure a 400 o 500 *m* di distanza?... e la piega di terreno, sulla quale ha regolato il tiro, non potrebbe forse coprirne una seconda, dietro la quale la batteria si è coperta? (1). Nè sarà sempre facile, dal solo paragone della nuvoletta di fumo dello shrapnel con quello della batteria avversaria, capire se questa trovasi dentro o fuori la zona di terreno battuta dal nostro fuoco, e modificare, occorrendo, i dati di puntamento. Quindi *incertezze e difficoltà nel tiro ed effetti materiali ignoti.*

Lasciando per altro da parte le considerazioni troppo generiche, le quali persuadono più o meno secondo gli apprezzamenti e le convinzioni di chi legge, esamineremo la quistione sotto l'aspetto pratico; innanzi alle figure geometriche ed ai numeri le convinzioni debbono rientrare nei loro giusti limiti.

Si afferma che con una batteria si può rendere *tutt'altro che sicuro uno spazio di 600 a 700 metri oltre la massa coprente.* Rispetto senz'altro tale affermazione, alla quale lo scrittore è venuto basandosi sul modo col quale egli intende scalare gli alzi e su altre considerazioni che non ha espresse; ma mi permetto osservare che non basta dichiarare soltanto *pericolosa* una zona così estesa, per poter venire *tacitamente* alla conclusione che tanto vale starsene allo scoperto. È necessario invece entrare un po' più nei dettagli della quistione, è necessario cioè, vedere sino a qual grado effettivamente è pericolosa la zona, quale l'intensità del fuoco nemico, in qual modo la batteria al coperto può essere danneggiata e se vi è maniera di diminuirne i danni; ed ecco quanto, alla meglio, mi propongo di esaminare.

Considerando il modo col quale la batteria potrà disporsi

(1) Se non facile non è nemmeno improbabile che capiti un caso consimile, senza mancare per altro in prossimità della batteria un buon posto d'osservazione: basta conoscere il terreno del poligono di S. Maurizio, e specialmente quel tratto ad est della strada di Front per ritenerlo possibile.

dal tiro della terza sezione. Se poi sarà obbligata a
arsi in P'', si troverà nelle condizioni del caso prece-
per quanto riguarda gli scoppi che avvengono in C''
e verrà anche colpita direttamente dalle ultime pallot-
legli shrapnels che scoppiano in C, *con 300 e più metri*
rvallo ed altezza di scoppio insufficientissima.
sarebbe poi da considerare un certo numero di pal-
e che colpiscono di rimbalzo, ma di questo, se è bene
ne conto, non bisogna per altro farne un gran caso.
hè sia possibile il rimbalzo, è necessario si presti il
o, e ciò non avverrà sempre; se poi sono appunto le
ntalità del terreno che impediscono alla batteria di
sarsi all'ostacolo, queste stesse accidentalità la ripa-
no in gran parte dai rimbalzi.
l'ipotesi, ben inteso, dello shrapnel a carica posteriore,
nto ove la batteria sarebbe maggiormente danneggiata
man mano che ci portiamo più indietro, gli effetti
nno diminuendo, e si annullerebbero, secondo quanto
to asserito, oltre i 600 o 700 *m*, cioè a non meno
0 *m* dagli ultimi scoppî.
irei dai limiti del presente articolo, qualora volessi
re in maggiori dettagli, qualora cioè mi proponessi di
re la forza di penetrazione delle pallottole oltre i 400 *m*
unto di scoppio, le traiettorie da esse descritte, le zone
i per le distanze fra 1500 e 2500 *m*, i circoli di disper-
e quindi le intensità dei punti colpiti, per venire così
esatte conclusioni. Mi limito perciò ad osservare che
sono ottenere effetti soddisfacenti, anche con grandi
alli, quando però l'altezza di scoppio è egualmente
e, quando cioè la traiettoria media passa pel bersaglio (1).
nostro caso, regolando l'altezza di scoppio sul ciglio
tacolo, ne consegue che, relativamente al bersaglio,
ipenderà dall'altezza dell'ostacolo al disopra della linea

---

(1) Alle scuole di tiro, con gli attuali shrapnels, si verifica sempre
e il tiro riesce corto di 100 o 150 *m* per errore nella determi-
e della distanza, i risultati sono ben meschini.

però che, o più o meno, bisognerà necessariamente riconoscere i non lievi vantaggi dell'ostacolo, considerato come protezione contro il fuoco nemico, e convenire che purtuttavia *qualche cosa può accertarsi in favore della sicurezza di una batteria.*

Ad avvalorare quanto ho or ora detto, piglio ad esame alcuni risultati, avuti nelle esperienze fatte in Italia con shrapnels a diaframma del N. 3 modificati, e contenuti nel seguente specchio VII, riportato nel *Giornale d'artiglieria e genio*, anno 1880, pag. 240.

SPECCHIO VII.

Numero dei colpi	Coordinate del punto di scoppio riferite alla prima linea dei bersagli		Sulla 1ª linea				Sulla 2ª linea				Sulla 3ª linea				Sulla 4ª linea				Totale dei punti colpiti sulle tre prime linee	Totale dei punti colpiti sulle quattro linee
			fant.ª		cavall.		fant.ª		cavall.		fant.ª		cavall.							
	Intervallo	Altezza	punti colpiti	file colpite	punti colpiti	file colpite	punti colpiti	file colpite	punti colpiti	file colpite	punti colpiti	file colpite	punti colpiti	file colpite	fori	schegge	ammaccature	rettangoli colpiti		
	metri	*metri*																		
15	— 75.99	4.26	65	16	99	12	48	18	71	13	28	16	42	12	11	3	10	11	212	237
15	— 109.76	7.90	46	17	75	12	39	19	59	13	25	18	41	14	11	3	7	11	176	197
19	— 154.00	12.66	35	24	57	18	28	22	37	18	15	18	27	16	8	3	10	13	155	176
15	— 94.00	7.90	45	18	66	13	24	15	35	12	13	11	20	10	3	1	5	8	121	131
15	— 65.50	7.27	46	16	62	11	22	15	30	11	10	10	15	10	2	04	1	4	107	111
15	— 5.00	19.13	23	12	35	10	38	13	51	11	15	10	15	6	05	04	8	6	107	117

Le prime tre linee di bersagli erano alte 3,00 *m*, lunghe 50 *m* e distanti fra loro 20 *m*; la quarta linea, alta 3,00 *m* e lunga 40 *m*, venne disposta dietro la terza linea a 100 *m* distante da questa. Ciascuna delle tre prime file era suddivisa in 50 file *di fanteria* alte 1,80 *m* e larghe 0,60 *m*, ed in 25 file *di cavalleria* alte 3,00 *m* e larghe 1,20 *m*; l'ultima linea era invece scompartita in rettangoli larghi 2,00 *m* ed alti 3,00 *m*. Lo spessore dei bersagli era di 27 millimetri.

Mediante questi risultati sperimentali, mi è stato facile calcolare la seguente tabella, dalla quale possiamo formarci

un'idea degli effetti dello shrapnel a diaframma, quand[illegible] tratta di grandi intervalli non accompagnati da corrisp[illegible] denti altezze di scoppio, di maniera che il punto di cad[illegible] della traiettoria venga a risultare a grande distanza inna[illegible] al bersaglio.

Distanza	Altezza	Intervallo riferito alla 4ª linea dei bersagli	Distanza del punto di caduta dai bersagli	4ª linea			
				fori	scheggie	ammaccature	rettangoli colpiti
800	4.26	216	64	11	3	10	11
1200	7.80	250	90	11	3	7	11
1600	12.66	294	125	8	3	10	13
2000	7.80	234	160	3	1	5	8
2400	7.27	205	147	2	04	1	4
2800	19.13	190 (1)	83	05	04	8	6

Meritano speciale attenzione i risultati avuti alla dista[illegible] di 1600 *m*, sia perchè, essendo prossima al limite dei 150[illegible] c'indica i risultati maggiori che si potranno ottenere, per la grande altezza di scoppio. Con tutto ciò, alla [illegible] stanza di 294 *m* dal punto di scoppio, si ebbe una me[illegible] fra pallottole e scheggie, di 11 punti colpiti direttame[illegible] le 10 ammaccature sono da attribuirsi alle pallottole di [illegible] balzo, le quali, quando si tratta di grandi intervalli, se [illegible] producono che semplici ammaccature, vuol dire che

(1) Gl'intervalli sono stati calcolati considerando la traiettoria [illegible] tilinea, ma l'errore è di poco conto e per la distanza di 2800 è di [illegible] 7 metri.

L'intervallo di soli 5 *m*, quale trovasi nello specchio VII per [illegible] stanza di 2800 *m*, lo ritengo erroneo, specialmente visto il risu[illegible] sulla prima linea di bersagli; ritengo invece sia stato 50 *m*, e tale [illegible] conteggiato nella tabella.

sempre avranno la forza di mettere fuori combattimento un uomo. Osservo poi che questo risultato è stato ottenuto contro un bersaglio continno, e, se dai 120 *m* quadrati di superficie vulnerabile, si passa col pensiero alla superficie che offrono i pezzi situati a grandi intervalli, si può apprezzare di quanto verrebbero ridotti gli effetti del tiro. E questo avverrebbe a 500 *m* dall'ostacolo, limite massimo ammesso da noi per la zona pericolosa.

I risultati avuti alla distanza di 2400 *m*; di ancora minore rilievo, ci rappresentano quelli corrispondenti alla distanza di 400 *m* dall'ostacolo, limite inferiore della zona pericolosa.

Anche alla distanza di 2800 *m*, quantunque l'altezza di scoppio fosse molto grande, i risultati non sono tali da preoccupare.

Non minore attenzione merita lo specchio V del citato giornale, del quale riporto i soli dati relativi allo shrapnel a diaframma n. 3.

SPECCHIO V.

PROIETTO	Dispersione laterale							
	nella 1ª linea (a 50 *m* dal punto di scoppio)		nella 2ª linea (a 70 *m* dal punto di scoppio		nella 3ª linea (a 90 *m* dal punto di scoppio		nella 4ª linea (a 190 *m* dal punto di scoppio	
	metri	angolo del cono corrispondente	metri	angolo del cono corrispondente	metri	angolo del cono corrispondente	metri	angolo del cono corrispondente
Shrapnel a diaframma N. 3.	8,5	9° 40′	12	9° 40′	14,50	9° 10′	26	10° 35′

Tale ristrettezza della dispersione laterale rende evidente tutta la necessità di un puntamento ben diretto sui singoli pezzi e di una buona distribuzione del fuoco, cosa che, come è già stato osservato, non è possibile ottenere nel tiro contro una batteria coperta. Ne consegue che, anche quando la batteria cade sotto il fuoco ben aggiustato di una delle sezioni,

IV.

CONSIDERAZIONI TATTICHE.

Quanto ho scritto finora sul puntamento indiretto, è stato guidato dallo scopo di trasportare la quistione nel campo pratico, e mi sono occupato in particolar modo del servizio del pezzo in batteria, per far vedere, e possibilmente anche convincere, che, tutto sommato, non è poi la cosa la più impossibile del mondo, e che, anche con i mezzi attuali o di poco modificati, si può ridurlo ad un grado di semplicità compatibile con le esigenze pratiche.

L'opposizione che si manifesta per qualunque nuova idea, e che, per questo disgraziato puntamento, in alcuni è diventata febbrile, ha fatto talmente esagerare le difficoltà materiali, da farlo ritenere assolutamente inammissibile senza l'adozione di strumenti speciali, sui quali poi, i soliti oppositori, si sono scagliati con maggiore violenza di prima. Ben fortunati se qualcuno riuscirà a presentare un congegno che venga universalmente riconosciuto utile e pratico, ma, nello stato attuale delle cose, è mestieri uscire in qualche modo dall'inerzia nella quale ci troviamo, e sono convinto che, con *un po' di buona volontà e*, più di tutto, *con l'istruzione e l'esercizio continuo*, si riuscirà a far sparire gran parte di quelle difficoltà, che forse sono più *supposte* che reali.

Mi era poi proposto di evitare il campo tattico, e, senz'altro lo confesso, non mi sento all'altezza della discussione. È questo un campo talmente vasto che è facile smarrirsi e mettersi su strada perfettamente opposta alla vera. Lo studio non basta, è necessaria la pratica, ed una lunga pratica, e, quando si comanda soltanto una batteria, e questa anche da non molti anni, io trovo essere cosa prudente *tacere*, avendo ancora molto da imparare.

Non pertanto, nel leggere l'articolo del capitano [illegible] (1), articolo per me di molta importanza perchè scritto da un ufficiale pratico del mestiere, ho rilevato qualche idea della quale non sono riuscito del tutto a convincermi, e credo sia il *caso* di fare alcune osservazioni. Mi scosto perciò dal mio proposito e tocco anch'io la quistione tattica, ma per poco, e cercando di evitare *il poetico* più che mi sarà possibile.

L'autore, dopo aver detto, relativamente agli ostacoli [illegible] quanto ho riportato nella nota a pagina [illegible], parlando [illegible] comandante l'artiglieria avversaria, aggiunge:

« E qui vi saranno due casi: o il luogo dal quale [illegible]
« scorgerà i pezzi nemici sarà prossimo alla località oc[illegible]
« pata dalla sua batteria ed allora, ricorrendo egli pure [illegible]
« puntamento indiretto (se pure non prescriverà di punt[illegible]
« direttamente al ciglio dell'ostacolo) potrà come il suo [illegible]
« versario regolare il tiro avendo vista sul bersaglio; [illegible]
« il posto di osservazione sarà alquanto distante ed all[illegible]
« egli *cambierà posizione*, ciò che con molta probabilità [illegible]
« gli sarà impedito dall'artiglieria nemica, giacchè n[illegible]
« sempre i puntatori di questa vedranno il terreno percor[illegible]
« dall'avversario in movimento, nè forse potranno vede[illegible]
« la sua nuova posizione ».

Ammettendo senz'altro che l'ostacolo sia tale da perm[illegible] tere al comandante la batteria avversaria di scorgere i no[illegible] pezzi, cosa che può benissimo verificarsi, facciamo not[illegible] come non gli sarà tanto facile cambiare posizione da [illegible] momento all'altro e con tutta naturalezza; e ciò, stand[illegible] quanto lo stesso autore scrive a pagine 288, dopo aver de[illegible] che le tre famose posizioni successive spesso da noi si r[illegible] cono ad *una sola*:

« Questa posizione sarà il più soventi imposta dalle c[illegible]
« costanze ed il comandante di batteria non avrà nè l'i[illegible]
« barazzo, nè la libertà della scelta... ».

E più avanti.

« Sembrami che se il terreno è intricato e coperto per « noi, lo sarà anche pel nemico... ».

Inoltre, se, come egli scrive, il nemico s' accorgerà *solo dal fumo dello sparo della presenza dei pezzi*, è segno che a noi sarà stato possibile giungere sulla posizione e compiere tutte le operazioni preparatorie senza essere menomamente disturbati. E questo, è un vantaggio forse di nessun conto?... Varrà a niente il cogliere una batteria di sorpresa, e forse mentre è preparata a battere qualche altro punto sul quale, perchè visibile, creda e spera che metteremo in batteria?

Il comandante avversario, è vero che dal fumo si accorgerà della presenza nostra, ma egli, non potendo tanto facilmente *cambiare posizione*, sarà obbligato il più delle volte a *controbattere.* Ed allora egli dovrà recarsi sul punto dal quale potrà vedere i pezzi, dovrà orientarsi sulla posizione occupata da questi, dovrà giudicare la distanza, dovrà dare gli ordini alla propria batteria; questa, alla sua volta, dovrà fissare gli alzi, puntare, ecc... ed intanto i nostri proietti giungeranno uno dopo l'altro a mettere in orgasmo il suo personale, proprio nel momento in cui ha bisogno di maggiore calma. Quando poi la batteria avversaria aprirà il suo fuoco, noi, se non avremo aggiustato il nostro il tiro, ce ne saremo di certo formato un' idea tale da esserci facile aggiustarlo in seguito, nel mentre essa incontrerà maggiori difficoltà, stante il fumo dei nostri pezzi che renderà *non sempre visibili i punti di caduta dei primi colpi.* E tutto questo è cosa di nessuna importanza?...

Come ho già dichiarato, io non sono che solo in parte fautore del puntamento indiretto, che del resto è in opposizione al mio stesso carattere; e, se debbo fare confessione completa, dirò che sono appunto le riflessioni fatte, tanto sulla mia quanto sulle batterie altrui, nel momento in cui si occupa una posizione, che mi hanno convinto come un tale puntamento, impiegato quando le circostanze, *le*

quali *non saranno rare*, lo permettono e lo richiedono, potrà essere un *gran fattore di vittoria*. Per quanto *a me sembra*, malgrado tutta la calma che si predica e si cerca di ottenere con l'esercizio, la messa in batteria, specie se fatta celeramente, è sempre un momento di orgasmo, nel quale il [illegible] soldato facilmente si confonde, e presenta inoltre al nemic[illegible] un bersaglio *grande e ben distinto*, ammettendo sempre ch[illegible] se a noi è possibile vedere dall'altezza delle linee di mir[illegible] è possibile anche esser visti, e che non tutte le volte [illegible] sarà facile, od anche permesso, di giungere sulla posizio[illegible] di nascosto, occuparla di sorpresa o trasportarvi i pezzi [illegible] braccia d'uomini.

Per il perfezionamento delle artiglierie, delle spolette [illegible] della stessa condotta del fuoco, nonchè per il numero gra[illegible]dissimo di scheggie e pallottole, che possono coprire in bre[illegible] tempo un tratto esteso di terreno, gli effetti del tiro attu[illegible] sono diventati micidialissimi. Le condizioni sono ben diver[illegible] da quando lo shrapnel non era ancora conosciuto o fun[illegible]nava male, e le granate, dividendosi in poche schegg[illegible], quando scoppiavano, riuscivano di danno limitato; e [illegible] anche diverse da quelle della stessa campagna del 1870, ne[illegible] quale si hanno esempi non pochi di batterie decimate dal fuoco d'artiglieria nemica. In questa stessa campagna vi f[illegible]rono ingenti perdite di cavalli, gran parte delle quali av[illegible] nel recarsi in posizione e nel mettere in batteria sotto il fuoco: se, oltre ai ritardi nell'occupazione delle posizi[illegible] ed agli altri non piccoli inconvenienti, che si verifica[illegible] per la caduta dei cavalli, si tiene conto del limitato num[illegible] dei cavalli di riserva, ci sarebbe anche da preoccuparsi d[illegible] celerità di manovra nei momenti decisivi, e, più ancora, de[illegible] possibilità di occupazione delle ultime posizioni, quand[illegible] fossimo *troppo esposti in principio*.

Quanto tempo una batteria, che cade sotto un fuoco [illegible] *aggiustato*, possa poi su questo mantenersi, non lo sap[illegible] dire, ma, credo, sarà breve, e credo anche che l'utile, [illegible] per quel breve tempo si spera dal suo tiro, sarà molto problematico. Al giorno d'oggi, quando si danno al nemico tutti

ntaggi della precedenza nell'apertura del fuoco o nella preparazione, o quando, ben inteso, il nemico favorito ı facilità di osservazione dei colpi, non sbaglia il protiro, non è più il caso di occuparsi del silenzio al quale essere ridotto qualche pezzo, ma v'è da temere per l'inbatteria, che potrebbe essere ridotta nelle condizioni sserle reso impossibile anche solo il ritirarsi: e l'inae di una batteria, anche per la sola giornata, non è di poco conto, quando si pensa che in una divisione ono soltanto 24 pezzi.

ero che dopo ciò, non si vorrà comprendermi nella caria di coloro i quali *vogliono andare alla guerra in dieci tornare in dodici, come disse un ben noto ed energico opore.* Appartengo invece a coloro i quali, dei dieci, vorero vederne in piedi, alla fine della campagna, almeno ue, per dire di aver potuto far sempre qualche cosa, ıe ridotti di numero, e non vederli invece al primo tro, tutti e dieci cadaveri intorno ad un pezzo, che non più braccia per essere impiegato altrove o per essere nto sottratto al nemico. Noi altri italiani, facili all'ensmo, ci esporremo con le nostre batterie più del bisosaremo fin troppo imprudenti all'atto pratico, per non tudiare in tempo di pace un *calmante*, che ci metta in o, *senza scemare la precisione e l'intensità del fuoco*, di rmiare le nostre forze nelle prime ore, per essere arsino alla temerità negli ultimi e decisivi momenti delne.

emesso ciò, consideriamo l'artiglieria nei due opposti i della difensiva e dell'offensiva.

ella difensiva, quando è impegnata l'azione, *il puntao indiretto non può trovare un possibile impiego*; l'artiria, incerta sul punto d' attacco e sul modo di svilupsi dell' azione, dovrà essere talmente maneggevole, talte pronta a qualunque evento, da non poter perdere pure un istante in tracciamenti di piani, e deve ad ogni o poter vedere tutto il terreno che sarà campo dell'a-

zione. In appoggio citerò, alla mia volta qualche paragrafo dell'ammaestramento tattico, che non ammette replica:

« § 185. I pezzi dovranno poter battere efficacemente il « terreno antistante e gli accessi principali e possibilmente « radere il pendio che scende verso il nemico. Se vi sono « angoli morti bisogna cercare lateralmente qualche posi- « zione avanzata (saliente), che permette di battere la zona « indifesa, occupandola, secondo il caso, con altre batterie « o con fanteria. »

« § 187. Nel dubbio sul punto e sulla direzione in cui « svolgerà l'attacco principale, le posizioni dell'artiglie- « devono essere studiate e preparate in guisa da rende- « possibile un concentramento di batterie sull'una o sull' « l'altra parte del fronte di battaglia, secondo che sarà ri- « chiesto dallo svolgersi dell'azione....... »

Per altro, in questo caso, le batterie, se sono allo sco- perto, hanno in loro vantaggio la precedenza, la scelta del terreno ed il tempo; esse avranno costrutti ripari da cam- pagna, che a qualche cosa saranno sempre pur buoni, e, ciò che è di un'importanza elevatissima, avranno potuto stu- diare le posizioni sulle quali l'avversario potrà mettere in batteria, misurare le distanze e prepararsi il tiro con colpi di prova. Dovunque si presenti il nemico, esse saranno pronte immediatamente a riceverlo col loro fuoco ed a sco- terlo, prima che questi abbia potuto ottenere qualche risul- tato dal proprio tiro.

Questo in tesi generale ma se noi consideriamo qual- caso particolare non difficile a presentarsi, quello cioè cui il terreno è tale che le *posizioni di attacco restano delineate*, di maniera che il nemico non può far a meno venire a porsi in batteria in quel determinato spazio, e poniamo mente al § 193 dell'ammaestramento tattico, che dice:

« Convenendo tardare il più possibile a far conoscere al « nemico l'ampiezza del fronte ed il modo d'occupazione, « non si dovrà mettere in vista innanzi tempo la propria « artiglieria, ma si terrà al coperto dietro le posizioni a

« lei assegnate, pronta ad entrare in azione al momento del « bisogno ».

Possiamo anche ammettere che, in questi casi, il puntamento indiretto riuscirebbe utile.

Se per esempio, *tenendo sempre preparate le nostre posizioni con campo di tiro su tutto il terreno d'attacco*, e, permettendolo il terreno ed il tempo, si preparasse nelle posizioni al coperto per tutte o parte delle batterie qualche puntamento indiretto, non se ne otterrebbero forse dei vantaggi? Non sarebbe perciò fuori di luogo stabilire come prescrizione di *occupare il tempo disponibile nel prepararci, con puntamento indiretto, a battere quelle posizioni, che noi giudichiamo tali da dover essere occupate con artiglieria dal nemico.* Di maniera che, se egli penserà diversamente, nulla si sarà perduto, e se invece capita appunto su quelle posizioni, molto si sarà guadagnato.

Nell'offensiva, le cose corrono ben diversamente; le posizioni occupate dall'artiglieria avversaria, in massima primo bersaglio da battere, saranno tenute il più lungamente possibile, salvo qualche piccolo spostamento dei pezzi per sottrarli all'azione del nostro tiro; non avremo perciò da battere che *bersagli ben determinati ed in genere, poco o niente mobili.*

In tali condizioni, se, invece di presentarci su di una posizione allo scoperto, ove l'avversario ci riceverà a cannonate appena avrà visto il keppy *bianco* del primo soldato, a noi fosse possibile, con una buona ricognizione od anche con l'impegnare momentaneamente qualche batteria, scoprire la disposizione delle artiglierie nemiche, e quindi far tutti i nostri preparativi al coperto per poi aprire il fuoco da posizioni delle quali egli non può *sempre e subito* formarsene un'idea esatta, mi pare che non sarebbe cosa da disprezzare. Probabilmente, prima di esporre la vita di un solo soldato, si riuscirebbe ad aggiustare il tiro *meglio e più presto dell'avversario.*

one di pratica e di conoscenza di terreni, e, se sbaglio,
i sieno indulgenti i lettori, ma a me sembra che non vi
ossono essere difficoltà od inconvenienti se dette posizioni
vanno ad occupare per scaglioni di batterie, di sorpresa,
uando cioè l'attenzione del nemico è intenta a controbattere
atterie coperte, e sotto la protezione del fuoco delle restanti
batterie, che si sarà fatto più intenso. Certo, capiteremo su
quelle tali posizioni note al nemico, ma questi, già in qualche
modo danneggiato dalla lotta e sempre sotto il fuoco d'ar-
tiglieria, dovrà eseguire qualche cambiamento di fronte od
anche cambiare semplicemente l'alzo, ciò che porterà via
un po' di tempo e che permetterà, almeno alla prima bat-
teria, di togliere gli avantreni senza molestia; nè egli potrà
aprire il nuovo fuoco con quell'intensità che avrebbe potuto
ottenere prima. Inoltre, avendo con la lotta obbligato il
nemico a mettere in azione probabilmente tutti i suoi pezzi,
lo avremo obbligato a smascherarsi, e così avremo cono-
sciute le sue posizioni e forse anche fatte misurare le di-
stanze. Affrontandolo perciò allo scoperto dopo *una prima
preparazione*, ci troveremo in migliori condizioni ed avremo
di conseguenza maggior probabilità di riuscita.

Nè è improbabile poter passare dall'una all'altra posizione
senza eseguire un completo cambiamento di posizione, quale
viene lamentato, e citerò a tal riguardo il § 261 dell'am-
maestramento tattico:

« Quando la posizione è collocata sopra una altura a
« dolce pendio, si ritirano i pezzi dietro la cresta fino al
« limite da cui è ancora possibile di eseguire il puntamento.
« Avanzandosi il nemico, si spingono i pezzi abbastanza
« avanti per seguirlo nei suoi movimenti e battere a poco
« a poco tutto il terreno antistante ».

Ora, dal momento che ci si prescrive di coprire anche
arte soltanto dei nostri pezzi, perchè voler escludere quei
ezzi che ci permettono, senza diminuire gli effetti del tiro,
i ritirarli tanto da toglierli del tutto alla vista e ripararli
n parte dal fuoco?

Così impiegato il puntamento indiretto avrà *preparata e
esa possibile l'occupazione* di quelle posizioni scoperte, ne-

Fig. 1a
o
asse del pezzo
orizzonte del pezzo
p'
p
p"
Fig. 2a
X
A
p
p'
p"
X

Uno degli scogli, nei quali urta il puntamento in quistione, è la perdita di tempo; questa non si può evitare, sebbene si possa ridurla a ben poca cosa.

Sopra una tale quistione non saprei in alcun modo pronunciarmi, mancandomi quei dati pratici necessarî per poter discutere sicuro di non incorrere in errori. Per altro mi sembra che, quando si tratta di una vera missione da compiere e quando ci troviamo di fronte a qualche cosa di diverso dalle cartucce e cartocci da salve, quando cioè bisogna riflettere bene sui possibili errori e relative conseguenze, mi sembra, ripeto, che le cose procederanno con quelle cautele alle quali non si pensa o si passa sopra sia nei campi d'istruzione che nelle grandi manovre. E se in queste esercitazioni, il più delle volte, l'artiglieria non riesce nemmeno a fare quel numero di colpi richiesto dal semplice aggiustamento del tiro, perchè, non appena in batteria, già le viene l'ordine di rimettere gli avantreni, ritengo invece, e non credo di andar troppo lontano dal vero, che, *di fronte al nemico ed all'iniziarsi dell'azione*, avrà sempre disponibile 10, 15 o 20 minuti per preparare il suo puntamento. Lo stesso comandante in capo, al quale non sarà stato consegnato precedentemente alcun *tema*, e che riceve da un momento all'altro l'avviso del nemico in vista, avrà bisogno pel primo di *qualche po' di tempo* per orientarsi e dare le sue disposizioni. Del resto non è il tempo che si cerca guadagnare, ma la vittoria, e se quel tale ritardo avrà potuto, preparando l'azione e risparmiandoci le forze in principio, concorrere a conseguirlo, credo che potremmo ritenerci compensati ad usura.

Parma, gennaio 1888.

FRANCESCO MARCIANI
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

PERFEZIONAMENTI APPORTATI DAL SIGNOR MAXIM

[illegible] aventi per iscopo di lanciare proietti carichi di gelatina o di altri esplosivi consimili

Finora fu costume di usare aria compressa nei cannoni a dinamite, [illegible] nell'intento di ottenere grandi velocità iniziali si fu obbligati di ricorrere a cannoni lunghissimi.

Colla sua invenzione il sig. Maxim ha ottenuto di ridurre assai tale lunghezza, pur raggiungendo grandi velocità.

Invece di caricare il cannone con aria compressa, egli lo carica con una mescolanza di aria compressa e di petrolio volatilizzabile o di altro idrocarburo o gas combustibile. Mescola, per esempio una quantità di gazolina colla carica di aria compressa, in modo che vi sia appunto abbastanza ossigeno nell'aria per convertire l'idrogeno dell'idrocarburo in acqua e il carbonio in gas acido carbonico. Questa mistura può adoperarsi a pressione eguale a circa la metà di quella ordinariamente impiegata nei cannoni ad aria.

Una certa quantità di questa mistura esplosiva entra, sotto pressione nella canna. Le cose sono disposte in modo che quando per la forza espansiva della miscela il proietto è giunto ad $^1/_4$ o a metà della canna, la detta miscela esplode e la pressione aumenta istantaneamente di circa otto volte. Così si aumenta grandemente la forza di propulsione senza aumentare il peso, o la densità del gas adoperato a quest'uso. Oltre a ciò il calore generato dalla combustione della mistura impedisce il raffreddamento e accresce l' espansione dell'aria; e impedisce pure la formazione di vapore nel momento della scarica.

Per accendere la carica potrebbe impiegarsi qualunque dei congegni già noti. Egli però preferisce l'uso di una cartuccia detonatrice collocata in una camera o cavità aperta lateralmente all'anima ad una distanza qualsiasi dalla culatta. La cartuccia è disposta in modo che può [illegible]versi verso l'esterno allontanandosi dall'asse dell'anima per una quantità di $^1/_4$ di pollice circa e in questo movimento va ad urtare

contro uno stelo a punta, il quale produce l' esplosione. Q
mistura esplosiva è introdotta nell'anima la cartuccia non se
finchè il proietto non abbia oltrepassato l'alloggiamento di
pena smascherata, vien sospinta contro lo stelo a punta ed e
comunica il fuoco alla massa gazosa.

Per tal modo la quantità di aria richiesta è molto mino
cienza dell'arma conseguentemente maggiore. La quantità
occorrente per ogni scarica è assai piccola, essendo la forza
di un'oncia di essa, usata nel modo suddescritto, equivalent
propulsiva di parecchie libbre di polvere da cannone; me
sione sviluppata non può mai eccedere un certo limite.
può essere determinato preventivamente con esattezza.

Volendolo, l'inventore può applicare il suo sistema ai
namite già esistenti; ma egli preferisce il tipo rapprese
nesso disegno; nel quale la figura 1ª è una sezione
figura 2ª è la rappresentazione analoga con alcune mod

Le stesse lettere indicano le parti corrispondenti nell

A è la canna. B è la camera, nella quale si introduce l'a
provvista di orecchioni B′ per mezzo dei quali il canno
C è un cilindro cavo, o tubo, accomodato entro la ca
sto in modo che possa scorrere lungitudinalmente
Questo tubo s'appoggia contro la parte posteriore dell
un prolungamento di essa.

Le estremità adiacenti della canna A e del tubo C te
ficie piana per assicurare leggerezza di unione fra l
una camera posteriore, il cui uso si dirà in seguit
da caricarsi con gelatina od altro esplosivo.

Nella fig. 1ª il tubo C è chiuso posteriormente dall
adatta contro di esso ed è provvista di un gambo-guid
che può scorrere in una cavità c' aperta in un'altr
è provvista di vite a settori discontinui, per mezz
ermeticamente nella camera D. Una molla d colloc
preme da una parte contro la callotta c e dall'altr
Questa molla tende a mantenere il tubo C compr
posteriore della canna A, e effettua o concorre a
mento in avanti del detto tubo, dopo che nella sca

Il proiettile E è provvisto di una coda, o governal
al quale sono assicurate alcune alette e' intese a
rotazione al proietto durante la traiettoria. Una
collocata entro il tubo e e vi è trattenuta per m
la quale viene rotta per inerzia al momento dell
robusto e^2 è inoltre fissato nel tubo e e serve d
alla detta carica durante la traiettoria. Il tubo e
per permettere libertà di movimento alla cari

stelo a punta collocato sul dinanzi dello stesso tubo *e*, serve a far esplodere il detonatore che per inerzia vi urta contro quando il proietto batte il bersaglio.

La camera B è provvista di un tubo *g* per l'immissione della mistura gazosa. Questo tubo attraversa uno degli orecchioni appositamente perforato.

Se si desidera di mescolare gazolina con aria compressa, l'inventore preferisce far uso di un apparecchio comprendente una scatola *h*, munita di un tallone a vite *h'* per mezzo del quale si innesta sul tubo *g*. La stessa scatola è provvista altresì di un altro tallone a vite h^2 che serve per connettervi il tubo d'immissione dell'aria. Una camera tubolare *i* di rame o di altro conveniente metallo è collocata entro la scatola *h*, lasciando un po' di vento fra di esse. Questo tubo *i* è chiuso ad una delle estremità per mezzo di un turacciolo di sughero o d'altro, e si riempie di gazolina o di altro idrocarburo analogo. L'altra estremità del tubo *i* è perforata come vedesi in h^3 e un sughero od altro stoppaccio i^2 è cacciato nel tubo, al di là delle perforazioni suddette.

La scatola *h* è chiusa da una calotta a vite h^4, provvista di manubri h^5, per mezzo dei quali può essere tolta, in modo da permettere di levare il tubo *i*, quando è vuoto, e di sostituirvene uno pieno.

Il tubo *g* comunica colla camera D per l'intermediario del condotto *k* collocato fra la camera B e il tubo *l* posto al di fuori di detta camera; i tubi *k* ed *l* essendo riuniti pel piccolo tratto *m* che passa attraverso la parete.

Il tubo *k* è perforato in *k' k'* . . . per dar passaggio all'aria compressa e al gas entro la camera B. Il tubo *l* è connesso con un rubinetto *n*, che può metterlo in comunicazione con D o coll'aria esterna per via dell'apertura *n'*.

p è un tubo metallico assicurato alla canna A e nel quale è inserta la cartuccia *q*. Esso è chiuso per mezzo di un cappello a vite *r*, munito internamente di uno spillo *r'*, e la cartuccia può scorrere liberamente nel suo interno. Il cappello *r* è provvisto di manubrî r^2 per metterlo e toglierlo.

Il cannone si carica dalla culatta, svitando e togliendo il cappello *c*, estraendo il cappello *b* dal tubo *c* e quindi inserendo il proiettile nel detto tubo. Allora si rimettono a posto i cappelli *b c*. Si inserisce quindi una cartuccia nel tubo *p*. Bisogna porre attenzione prima di aprire il rubinetto di immissione dell'aria compressa, che il rubinetto *n* sia nella posizione indicata dal disegno. Nell' aprire il rubinetto di immissione dell'aria compressa il turacciolo i^1 viene forzato dalla pressione che ne consegue nel tubo *i*, e la detta pressione essendo trasmessa attraverso la gazolina, spingerà il tappo i^2 ad oltrepassare i forellini h^3.

n
r
r¹
r²
q
c
c'
p
d
a
B

il gambo v è aperto un canale v^4 connesso per mezzo di
a trasversale v^5 colla camera D. Il passaggio v^4 è chiuso da
la conica y formata di uno stelo y'. Un dado y^2 è innestato
a quadra y^3 e per mezzo di un verme è avvitato al gambo v.
del manico y^4 lo stelo y' può girare ed aprire o chiudere il
v^4. La camera D può così essere messa in comunicazione
o del tubo C.

icare il cannone si toglie il vitone c con tutte le parti ora
e, introdotto il proietto, si rimette a posto. Il passaggio v^4
per mezzo della valvola y. Una cartuccia q è quindi collo-
sto.

ura gazosa è introdotta in D attraverso al tubo l' d'onde,
la pressione, passa per la valvola t nella camera B. Ottenuta
oluta pressione, la valvola t si richiude per reazione della
Allora il cannone è pronto.

aricarlo la camera D è messa in comunicazione coll'interno
C aprendo la valvola y e allora la miscela gazosa della ca-
i espande e entra in C. Una pressione iniziale si produce
detto tubo e la pressione in D diminuisce finchè diventa
nte inferiore a quella in B. Allora il tubo C vien mosso
o dalla pressione che la camera B esercita sulla superficie
tto tubo e la massa gazosa entrando nel tubo e nella canna
nanzi il proiettile; finchè entra in giuoco la cartuccia q nel
do.

atola piena di gazolina è connessa con il tubo l'.
il gas possono tuttavia essere mescolati e compressi in un
serbatoio, invece di mescolarli come si disse di sopra. In
so non occorre l'apparecchio descritto innanzi.

struzione e nella disposizione della canna A, della camera B
o C, il signor Maxim ha cercato di immettere l'aria nella
ettamente. Ciò significa che l'aria compressa non occorre che
averso a canali ricurvi, i quali possono essere soggetti ad
il suo movimento ed a diminuire la velocità d'introduzione
a. Anzi l'aria è ammessa simultaneamente da molti punti
e all'indietro invece di farsi strada per un'apertura con-

tole si può impiegare una barra solida, uno stoppaccio o una
vece del detto tubo C.

SCALA DI DERIVAZIONE, O DI SCOSTAMENTO, PER TIRARE CONTRO OGGETTI MOBILI.

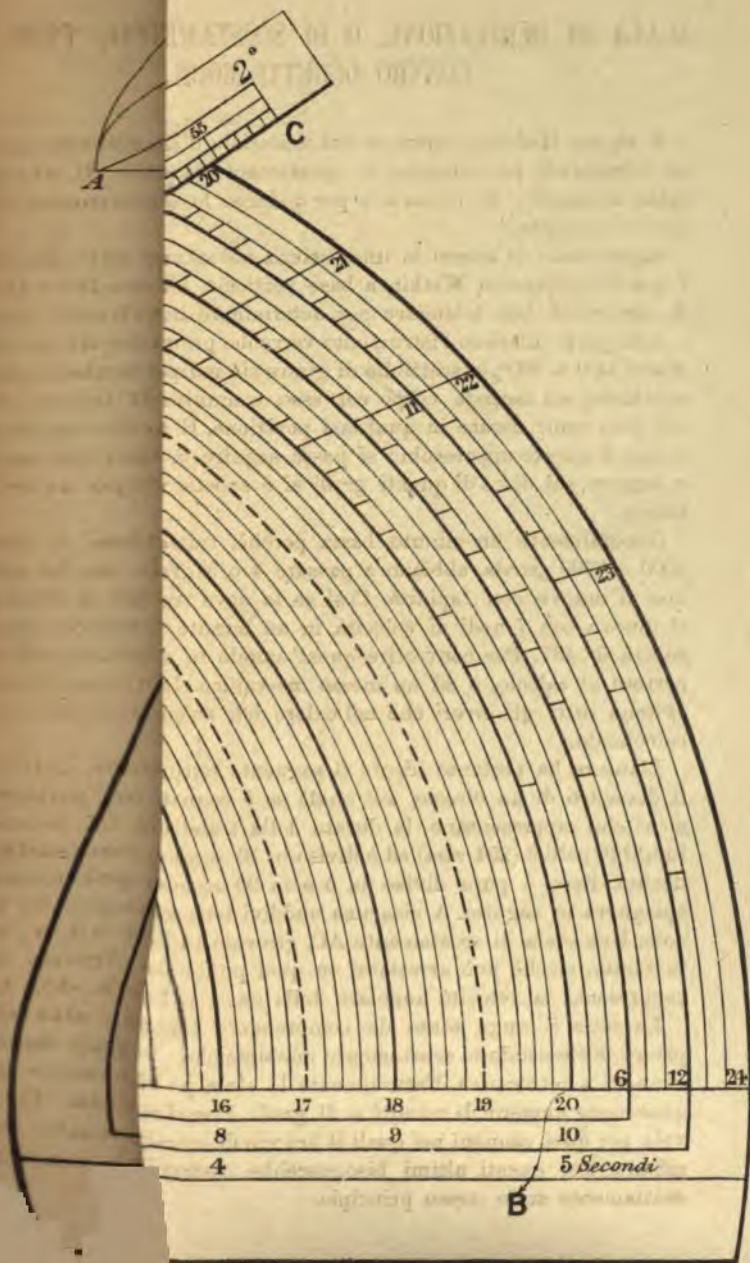
Il signor Hadcock ispettore del materiale d'artiglieria ha costruito un istrumento per misurare lo spostamento laterale di una nave durante il tragitto del proietto e per dedurne lo scostamento necessario a tenerne conto.

Supponendo di essere in una batteria abbastanza alta da permettere l'uso del telemetro Watkin a base verticale, ha studiato la maniera di servirsi di tale telemetro per determinare la velocità della nave.

Alla parte inferiore l'istrumento verrebbe provvisto di un tondo graduato da 0 a 360°, suscettibile di girare sia indipendentemente dal cannocchiale, sia facendo corpo con esso, e munito di indice con nonio che può venir fissato in qualsiasi posizione. È facile capire come per mezzo di questo apparecchio si possa seguire la nave col cannocchiale e leggere sul disco di quanti gradi si è spostato dopo un determinato tempo.

Generalmente un minuto basta perchè, trattandosi di distanze fra 2000 o 3000 *yards*, abbiano a passare 4 o 5 gradi, anche se la nave non si muove con rapidità. Così se la nave trovasi a 2000 *yards*, e si muove con 7 nodi di velocità, in un minuto il settore percorso misurerà 6° 43″. Per convertire quest'angolo in scostamento si può ricorrere al calcolo, o ad un mezzo meccanico. In quest'ultimo caso si evitano tutti gli errori che nel calore dell'azione potrebbero prodursi calcolando.

L'autore ha pertanto ideato il seguente istrumento. AB (Fig. 1ª) è il diametro di un circolo, sul quale se è segnato un numero di divisioni che rappresentano la durata della traiettoria in secondi. AB è lungo 10 pollici (254 *mm*) ed è diviso in 10 secondi, con suddivisioni in decimi. Esso è pure diviso in 5 e in 20 secondi, pel motivo che si spiegherà in seguito. A ciascuna suddivisione corrisponde un semicircolo. Una scala di scostamento AC, girevole intorno ad A, scorre sulla tavoletta, sicchè può arrestarsi su quel punto del circolo esterno che rappresenta la velocità angolare della nave, rilevata dal telemetro.

La scala è lunga tanto da comprendere 2 gradi, divisi in minuti primi; tale essendo lo scostamento massimo che si può dare ai moderni cannoni a retrocarica. Naturalmente la scala può essere graduata per qualunque numero di minuti o di gradi. Prendendola di 2 gradi, non vale per quei cannoni nei quali il braccio di scostamento supera questa misura. Per questi ultimi bisognerebbe costruirne una a parte; ma esattamente sullo stesso principio.

2°

55

C

A

20

21

22

11

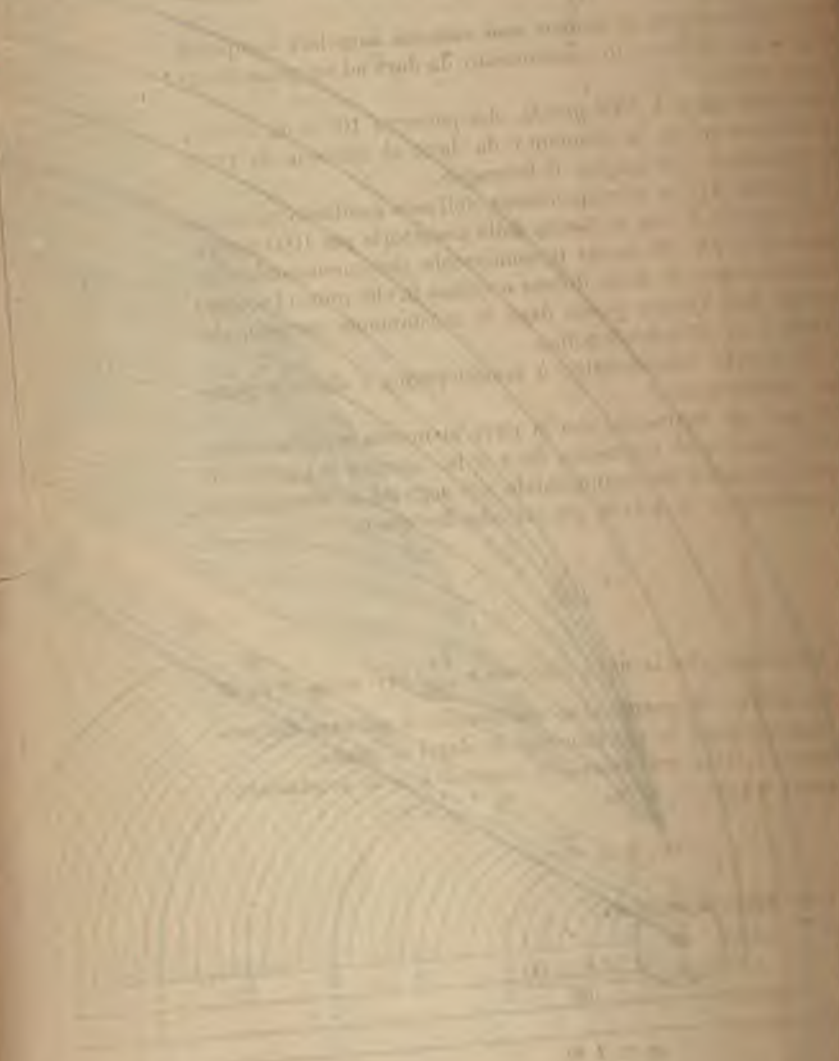
23

6 12 24

16 17 18 19 20

8 9 10

4 5 *Secondi*

B

Le graduazioni del semicircolo e del diametro sono triplici. Quella superiore di AB rappresenta 20 secondi e si usa quando il settore percorso dalla nave è compreso fra 3 e 6 gradi. Quella di mezzo che rappresenta 10', per settori compresi fra 6° e 12°. La più bassa, divisa in 5'', per settori compresi fra 12° e 24°.

Quest'ultima serve solo nel caso di navi che passino a breve distanza con grande velocità.

Se pertanto il bersaglio si muove con velocità angolare compresa fra 3° e 24°, si può trovare lo scostamento da dare ad un pezzo direttamente senza calcolo.

Supponiamo una nave a 1000 *yards*, che percorra 10° in un minuto e si voglia conoscere lo scostamento da darsi al cannone da 12'',5 (30 *cm*) ad avancarica, per colpire il bersaglio.

Disposta la scala AC in corrispondenza dell'arco graduato mediano, si cerchi nelle tavole di tiro la durata della traiettoria per 1000 *yards*. Quest'ultima è di 2'',01. Si cerchi il semicircolo che corrisponde a 2'' nella graduazione centrale delle durate e vedasi in che punto incontra la scala mobile AC. Questo punto darà lo scostamento cercato, che nel caso attuale è di 20 minuti primi.

La teoria di questo istrumentino è semplicissima e dipende puramente da una proporzione.

Suppongasi per un momento che la nave si muova circolarmente, per un minuto, intorno al telemetro. Se r è la distanza in *yards*, θ il numero di gradi percorsi dal cannocchiale nel seguire il bersaglio, la velocità di quest'ultimo in *yards* per minuto dev'essere

$$r \frac{\theta \pi}{180}$$

Ma siccone sappiamo che la nave percorre $r \frac{\theta \pi}{180}$ *yrs.* ossia θ° in 60 secondi, potremo avere di quanto si sposta durante il percorso del proietto. Questo numero sarà lo scostamento da darsi al pezzo.

Se t è la durata della traiettoria in secondi e x lo scostamento espresso in minuti angolari, si ha

$$60 : t = \theta^{\circ} : x$$

e convertendo θ in minuti angolari

$$x = \frac{t \times \theta \times 60}{60}$$

ossia

$$x = t\,\theta^{\circ}.$$

Dunque lo scostamento in minuti è dato dalla seguente regola; *si moltiplichi l'arco percorso dalla nave in un minuto, per la durata della traiettoria.*

La proporzione è data dalla scala di scostamento. Supposto che AB nella fig. 2ª rappresenti 60 secondi di tempo e AD la durata *t* della traiettoria, si descrivano su AB e AD i semicircoli ACB e AED e si disponga la scala mobile in corrispondenza del numero di gradi e minuti percorsi dalla nave in un minuto.

Essendo ACB e AED angoli retti, si ha

$$AB : AD = AC : AE$$

sicchè AE rappresenta lo scostamento x. Se la durata dell'osservazione si tiene sempre di 1 minuto, AB diventa costante, e per quanto si disse più sopra, resta dimostrata la regola.

Se la durata è un multiplo d' un minuto, lo scostamento dato dalla scala deve esser diviso per tale durata espressa in minuti. Se è una frazione di minuto lo scostamento dev'essere moltiplicato per la reciproca di tale frazione. Per evitare però ogni calcolo si sono fatte le tre scale e i tre archi graduati di cui già si è parlato, coi quali si risolve il problema in qualunque caso.

(*Proceed. R. A. Inst.*, febbraio).

IL SERVIZIO DEL GENIO NELLE PIAZZE FORTI IN GERMANIA

La *Revue militaire du génie*, fascicolo gennaio-febbraio 1888, pubblica un articolo del colonnello Grillon del genio francese, sul servizio del genio militare nelle piazze forti in Germania; non crediamo fuori di proposito darne ai nostri lettori un cenno che può servire di complemento al pregevole lavoro del capitano sig. Rocchi, sull'*ordinamento e servizio dell'arma del genio presso gli eserciti europei* pubblicato in questa stessa *Rivista* nell' anno 1885.

Si sa che in Germania gli ufficiali del genio non sono incaricati della costruzione e manutenzione delle caserme ed altri fabbricati militari occorrenti alla guarnigione di una piazza; questo servizio è affidato ad un personale civile dipendente dal ministero della guerra, nel mentre che agli ufficiali del genio è riservato essenzialmente il servizio delle fortificazioni.

Nelle piazze forti il servizio del genio è l'organo tecnico del comando per tutto ciò che riguarda le fortificazioni, vale a dire, costruzione e manutenzione delle opere, amministrazione dei beni demaniali e sorveglianze delle zone di servitù militari. Esso comprende nelle sue attribuzioni, oltre alle opere di fortificazione propriamente dette, anche i magazzini da polveri, i laboratori e tutti i locali alla prova destinati ad essere utilizzati per la difesa, le strade ed i canali militari, le chiuse d'inondazione, il servizio telegrafico da fortezza e le colombaie militari. Il genio militare è incaricato inoltre della costruzione e manutenzione degli stabilimenti d'artiglieria (officine, polverifici, ecc.) e di tutti quegli altri edifici accessorî alle fortificazioni ad uso uffici, alloggi ecc. pel governatore della piazza e per i servizî dell'artiglieria e del genio.

In ogni piazza forte alla direzione del servizio del genio, è preposto un ufficiale superiore *(Ingenieur-Offizier vom Platz)* dipendente direttamente dal governatore.

Il personale in sott'ordine consta:

1°. Di ufficiali inferiori del genio ed in difetto di questi, d'ingegneri civili a disposizione del governo.

2°. Di impiegati militari del servizio delle fortificazioni *(Fortifikations-Sekretär)* incaricati dei lavori d'amministrazione.

3°. Di guardie delle fortificazioni *(Vallmeister)* aventi rango di furiere maggiore.

Per la parte tecnica, nella gerarchia del servizio speciale dell'arma, il direttore del genio ha per superiore diretto l'ispettore delle fortezze *(Festungs-Inspekteur)* il quale ha il grado di colonnello. Questi ispeziona due volte all'anno tutte le piazze poste nella sua circoscrizione, ne esamina gli affari mettendosi in relazione diretta col governatore e col direttore dei servizî d'artiglieria, e rende conto delle sue ispezioni con rapporti in iscritto che trasmette al comandante di corpo d'armata. L'ispettore non interviene nei particolari di servizio delle direzioni e nemmeno s'incarica del riparto delle somme autorizzate per i varî lavori, ciò compete al governatore di concerto col direttore del genio.

Tutto il servizio del genio delle piazze in Germania (salvo la Baviera e la Sassonia) è ripartito in 4 gruppi, detti ispezioni-ingegneri; a capo di ogni gruppo vi ha un ufficiale generale o superiore *(Ingenieur-Inspekteur)*. L'ispettore della 1ª ispezione-ingegneri (Berlino) è tenente generale, quello della 2ª è maggiore generale e gli altri due sono colonnelli.

Gli ufficiali del genio portano sull'uniforme il numero, in cifre romane, dell'ispezione-ingegneri a cui appartengono, mentre che gli ufficiali dei pionieri, portano il numero in cifre arabiche del loro battaglione.

Sia gli ispettori-ingegneri che gli ispettori delle fortezze non hanno ingerenza alcuna sui battaglioni pionieri. Questi sono raggruppati in

due ispezioni *(Pionier-Ispektionen)*, i loro due ispettori permanenti hanno il grado di maggior generale e risiedono uno a Berlino e l'altro a Magonza.

Le quattro ispezioni-ingegneri si suddividono in dieci ispezioni delle fortezze comprendenti 37 direzioni, nel modo seguente:

Ispezioni-ingegneri	Ispezioni delle fortezza	Direzioni
I Berlino . . .	1ª Königsberg .	Königsberg
		Pillau
		Memel
		Fort Boyen.
	2ª Danzica . .	Danzica
		Colberg
		Swinemünde
		Stralsund.
	8ª Kiel. . . .	Sonderburg
		Friedrichsort
		Cuxhaven
		Geestemünde
		Wilhelmshaven.
II Berlino . . .	3ª Posen . . .	Posen
		Glogau
		Neisse
		Glatz.
	4ª Berlino. . .	Spandau
		Magdeburgo
		Torgau
		Cüstrin.
	9ª Thorn . . .	Thorn
		Passaggi della Vistola a Graudenz
		Marienburg
		Dischau.
III Strasburgo . .	6ª Metz. . . .	Metz
		Thionville
		Bitche.
	10ª Strasburgo .	Strasburgo
		Neuf-Brisach.

IV Magonza . . .	5ª Magonza . .	Magonza Ulm Rastadt.
	7ª Colonia. . .	Colonia Coblenza Weser Saarlouis.

Al disopra delle ispezioni, havvi il capo del corpo degli ingegneri e dei pionieri, ispettore generale delle fortezze. Questa alta carica è attualmente esercitata dal generale di fanteria (1) de Stiehle. Esso è membro della commissione di difesa dello Stato; gli altri membri di tal commissione presieduta dal principe imperiale, sono il capo del grande stato maggiore, il quartier mastro generale, l'ispettore generale dell'artiglieria da campagna e quello dell'artiglieria da fortezza, due comandanti di corpo d'armata, il capo dell'ammiragliato ed il direttore del dipartimento militare al ministero della guerra (il ministro della guerra non fa parte della commissione).

Il capo del corpo degli ingegneri e dei pionieri e ispettore generale delle fortezze, ha sotto la sua immediata dipendenza, un tenente colonnello, capo di stato maggiore, un tenente colonnello, un maggiore e due capitani addetti.

Dall'ispettore generale dipende il comitato, incaricato, sotto la sua alta direzione, dello studio delle proposte da sottoporsi alla commissione di difesa, e della compilazione dei progetti di massima riguardanti i tipi di fortificazione da adottarsi, e gli importanti miglioramenti o trasformazioni delle piazze forti. Il comitato è presieduto da un tenente generale, consta di due colonnelli, un tenente colonnello, due maggiori, cinque capitani e due tenenti del genio e di un capitano d'artiglieria da fortezza.

Per quanto riguarda l'amministrazione centrale, in Germania, il ministero della guerra non è affatto l'organo del comando superiore dell'esercito; presso del medesimo non esistono direzioni generali d'arma. Il disbrigo degli affari concernenti ogni arma è assicurato da una semplice divisione (*Abtheilung*).

Il capo della divisione del genio è un tenente colonnello avente ai suoi ordini due maggiori e due capitani. La divisione non è che un ufficio di trasmissione, di statistica e di contabilità.

Dato il rispetto profondo della gerarchia e l'autorità indiscutibile del comando che caratterizzano l'esercito tedesco, si concepisce come non

(1) Grado corrispondente al comandante di corpo d'armata.

I cantieri importanti sono provvisti di un ufficio di scrivani e disegnatori. I disegni devono essere approvati e firmati dal direttore.

Tutti gli ufficiali del genio addetti al servizio di una piazza forte sono riuniti periodicamente dal direttore due volte al mese od anche settimanalmente. Essi approfittano di queste riunioni per mantenersi al corrente delle prescrizioni d'ordine generale, per discutere le misure che interessano vari cantieri, e per decidere tutte le disposizioni da prendersi.

Il primo degli impiegati militari del servizio delle fortificazioni in una piazza è il segretario della direzione del genio. Egli ha funzioni di capo ufficio e può essere coadiuvato da un secondo segretario. Da esso dipendono gli impiegati ausiliari *(Bureau-Assistenten)* per quel che riguarda il servizio di segreteria. Il riparto generale del servizio è però stabilito dal direttore del genio.

Gli impiegati militari del servizio delle fortificazioni, devono sempre vestire l'uniforme in servizio.

Il segretario della direzione è in pari tempo cassiere *(Rendant)*. Egli eseguisce tutti i pagamenti; lo stipendio degli ufficiali ed impiegati militari; le paghe del personale civile ed inferiore; le provviste, sia che i lavori si eseguiscano ad economia o ad impresa; le trasferte ed indennità diverse. Egli incassa direttamente certi proventi come ad esempio gli affitti dei beni di demanio pubblico ed il prodotto della vendita di materiali.

La cassa della direzione del genio di una piazza è alimentata da quella del corpo d'armata *(Korps-Zahlungsstelle)*. Essa contiene in permanenza un fondo di riserva, a cui è permesso ricorrere per certe spese urgenti, ma che è sopratutto destinato a provvedere ai bisogni della mobilitazione della piazza, come un piccolo tesoro di guerra *(Eiserner Bestand)*.

In via eccezionale, i mandati di pagamento del servizio del genio, invece di essere intestati sulla cassa della direzione, lo possono essere su quella del corpo d'armata; ma in nessun caso il creditore si presenta alle tesorerie. Gli invii di denaro dalla direzione ai fornitori si fanno per mezzo postale.

Le guardie delle fortificazioni del servizio dei cantieri *(Wallmeister für den-Bauposten-Dienst)*, stanno agli ordini immediati dell'ufficiale capo-cantiere. Essi sorvegliano i lavori di fortificazione, i fabbricati amministrati dal genio militare e le servitù militari. Fanno la chiamata degli operai registrando le giornate di presenza. Distribuiscono gli operai sui lavori e sorvegliano l'esecuzione di questi. Aiutano gli ufficiali del genio nelle misure, eseguendo solo quelle di minore importanza. Nelle piazze a manovre d'acqua sono capi-chiusa. La loro presenza sul cantiere dev'essere permanente, non possono assentarsi se non con regolare permesso dell'ufficiale del genio, permesso che

dev'essere accordato solo per motivi urgenti. Il direttore del genio stabilisca le ronde che le guardie debbono fare di notte e nei giorni festivi, per controllare i sorveglianti ed i guardiani.

La guardia delle fortificazioni, guardia magazzini (*Bauhofs-Wallmeister*), dipende direttamente dal direttore del genio od anche da un ufficiale, dal medesimo designato, per la sorveglianza dei magazzini. Egli amministra tutti i materiali ed attrezzi del servizio del genio della piazza, i depositi di torpedini, i materiali dei parchi d'assedio del genio ed il materiale telegrafico. Egli sorveglia inoltre il servizio delle colombaie militari.

Gli individui di truppa comandati sia temporariamente che in modo permanente per i lavori del genio in una piazza, ricevono secondo l'entità del lavoro e senza distinzione di grado, mercedi giornaliere di 90, 60 e 40 centesimi. I prigionieri di guerra lavorano gratuitamente. Ricevono, quando fanno più del compito loro assegnato, una tenue mercede che non raggiunge i 10 centesimi.

Progetti e lavori del bilancio ordinario. — Dal punto di vista del bilancio, le spese del servizio del genio in una piazza forte sono imputate, parte ad un fondo di dotazione annuale fisso (*Festungs-Dotirungs-Kasse*) e parte a crediti speciali (*Extraordinär Festungs-Bau-Kasse*).

Le prime comprendono: 1° le spese obbligatorie, come le paghe del personale, le riparazioni ed i lavori di ordinaria manutenzione; 2° le spese facoltative per i lavori di grossa manutenzione e di miglioramento. I crediti non impiegati durante il corso d'un esercizio possono essere riportati all'esercizio seguente in aumento alla dotazione normale.

In massima, tutti gli affari concernenti l'impiego dei crediti di dotazione annua, sono trattati dal governatore ed in via definitiva dal comandante di corpo d'armata.

In una piazza forte il servizio locale del genio ha per missione di porre e di mantenere le opere in buono stato di difesa, nonchè di calcolare ed in seguito dirigere l'esecuzione dei lavori di costruzione delle fortificazioni. Esso è parimenti incaricato della compilazione dei progetti e dell'esecuzione dei lavori riguardanti i fabbricati per uso dell'artiglieria; la sua responsabilità però, per quanto concerne questi ultimi è divisa dalla direzione locale d'artiglieria (*das Artillerie Dep*...

L'approvazione dei progetti esaminati, sia sotto l'aspetto tattico che sotto quello tecnico, incombe alle autorità più elevate ed in prima linea all'ispettore delle fortezze.

Il governatore è pure responsabile dello stato della piazza e deve vegliare affinchè essa sia costantemente pronta a resistere. Qualunque progetto interessante la difesa gli viene sottoposto e deve portare il suo visto prima di essere trasmesso. Le sue osservazioni però dev...

limitarsi alla parte militare ed amministrativa e non toccare il lato tecnico.

Per rendersi conto della cooperazione dei varî servizi e della parte d'iniziativa e di responsabilità ad essi attribuita, basta seguire passo per passo il procedimento dei progetti.

L'anno finanziario comincia in Germania al 1° aprile. In autunno il direttore del genio d'ogni piazza forte, compila uno stato di previsioni intitolato: « Progetto per l'impiego del fondo di dotazione della piazza per l'esercizio 18....). (*Entwurf für die Verwendung des Dotirungsfonds der Festung für das Etatsjahr 18....*). La prima pagina è una tabella indicante anzitutto le risorse in previsione e quindi i totali delle spese obbligatorie per il personale, per la manutenzione delle fortificazioni e fabbricati del genio, per gli stabilimenti d'artiglieria e per gli alloggi. Dall'ultima linea appare ciò che rimane di disponibile (*Verfügbar*) per le spese facoltative. Le pagine seguenti indicano in successivi articoli i lavori proposti per questa seconda categoria di spese.

La direzione locale d'artiglieria per conto suo compila preventivamente, coll'aiuto del direttore del genio, uno stato dei propri bisogni in fatto di costruzioni, per il successivo esercizio. Tale stato indica l'ammontare approssimativo della spesa per ognuno dei lavori di miglioramento richiesti, secondo l'estimo fornito dalla direzione del genio, nonchè la somma necessaria per le spese di ordinaria manutenzione.

Lo stato dei bisogni del servizio d'artiglieria vien preso in esame, sopra luogo, dall'ispettore d'artiglieria (*Artillerie-Depot-Inspekteur*), all'epoca dell'ispezione ch'egli fa alla piazza, e coll'intervento del direttore del genio. Lo stato suindicato, col visto dell'ispettore, è trasmesso al direttore del genio, il quale se ne serve per la compilazione dello stato di previsioni. Questi mantenendosi nei limiti dei fondi disponibili, introduce nello stato di previsioni, anzitutto le spese ordinarie e quindi i lavori urgenti o necessarî.

Il direttore d'artiglieria (*der Vorstand des Artillerie-Depots*) deve firmare lo stato di previsioni per indicare esplicitamente che egli è d'accordo col direttore del genio per ciò che riguarda, non soltanto i fabbricati per uso dell'artiglieria, ma anche tutti i lavori proposti per le opere di fortificazione i quali possano influire sull'impiego dell'artiglieria da fortezza; ad esempio, le modificazioni ai paiuoli, lo stabilimento delle traverse, il miglioramento dei magazzini da polveri, ecc.

Lo stato di previsioni è sottoposto all'ispettore delle fortezze, in occasione dell'ispezione autunnale, e forma oggetto di una conferenza verbale di questi col governatore della piazza. L'ispettore si assicura che il governatore abbia firmato tale documento sotto la rubrica esprimente formale adesione alle proposte della direzione del genio, lo firma egli stesso e lo unisce quindi al suo rapporto annuale.

Il direttore del genio nel compilare lo stato di previsioni obbligo di unire al medesimo un rapporto o relazione a cor sviluppi o schiarimenti indispensabili o, se esistono, la di dei pareri divergenti del governatore, trovano posto nel annuale dell'ispettore delle fortezze. Tale disposizione è prob ispirata al desiderio di evitare qualunque attrito nelle relazi dei varî capi di servizio e di lasciare al direttore del genio libertà, nella previsione che il servizio del genio può avere da far valere, sia contro le proposte del governatore che cont del direttore d'artiglieria. In tali casi l'affare vien trattato dall' delle fortezze.

Lo stato di previsioni è trasmesso al ministero, al suo rit provato o modificato che sia, serve alla compilazione del co ventivo delle spese ordinarie da farsi colla dotazione annua (*I Anschlag*).

Il conto preventivo comprende un computo metrico, un e ed una succinta relazione a corredo. Al principio dell'eserci rettore locale del genio trasmette il conto preventivo de ordinarie al direttore dell'artiglieria della piazza, questi l'es ciò che riguarda le costruzioni che interessano il suo servizi dei lavori di fortificazioni che toccano quistioni d'artiglieria. tore dell'artiglieria fa le sue osservazioni e quindi trasmette preventivo all'ispettore il quale mette il proprio visto e lo guire al comandante del corpo d'armata.

Il comandante dal corpo d'armata ritorna l'incartamento all' delle fortezze il quale è incaricato di esaminarlo sotto il punt tecnico ed amministrativo, lo approva quindi colla formola re tare: « Esaminato sotto il rapporto tecnico ed approvato ». (*T geprüft und festgestellt*). Se egli crede di dovere introdurr cazioni di una certa importanza, le espone in una memoria cativa che unisce all'incartamento. Questo è di nuovo tras comandante del corpo d'armata; il quale se non ha nulla da ag lo firma sotto alla rubrica: « Approvato per l'esecuzione » (*Einve und zur Ausführung genehmigt*); l'incartamento viene in trasmesso al governatore, dallo stesso ispettore delle fortifica trattiene per conservare nei suoi archivi, il computo metric copia dell'estimativo.

Se il direttore locale del genio nel compilare il conto p è stato condotto ad introdurre disposizioni le quali differisc volmente dalle indicazioni contenute nello stato di previsio vato; o se divergenze di una certa importanza sonosi prodo opinioni dei rappresentanti dei servizi dell'artiglieria e del se infine il governatore ha rifiutato la sua adesione; il co del corpo d'armata ne riferisce al ministero della guerra prim

rizzare l'esecuzione dei lavori. Il direttore del genio riceve dal governatore la notificazione del conto preventivo approvato; egli comunica al direttore d'artiglieria quanto si riferisce alle costruzioni dipendenti dal suo servizio.

Riassumendo: lo stato di previsioni cioè la designazione dei lavori da eseguirsi in ordine di urgenza ed in modo che meglio vengano soddisfatti gli interessi della difesa della piazza è discusso fra il governatore e l'ispettore delle fortezze. Il conto preventivo, documento di interesse esclusivamente tecnico, è controllato dal solo ispettore. Il ministero, organo amministrativo finanziario, approva lo stato di previsioni. Il comandante di corpo d'armata, autorità superiore militare prescrive l'esecuzione dei lavori contemplati nel conto preventivo.

Progetti e lavori straordinari. — Chiamansi lavori straordinari quelli che riguardano costruzioni che non possono essere eseguite sui fondi della dotazione annua. Gli studi concernenti i lavori straordinari sono ordinati dalle autorità centrali (commissione di difesa, grande stato maggiore, ispettori generali d'artiglieria e del genio). I grandi lavori di miglioramento e di trasformazione sono quasi sempre preparati con progetti di massima dal comitato del genio, in seguito ad ordine dell'ispettore generale. Sovente speciali commissari sono comandati sul sito per formulare le basi di tali studi. I progetti di massima sono, per cura del ministero, trasmessi ai direttori locali del genio incaricati di completare lo studio con progetti definitivi.

Allorchè gli studi non sono iniziati presso del comitato, l'ordine della compilazione dei progetti straordinari vien dato dal ministero od anche direttamente dall'ispettore generale dell'arma. Nell'uno e nell'altro caso la compilazione dei progetti incombe al direttore del genio.

Durante il corso della compilazione, i direttori del genio e dell'artiglieria si concertano fra loro e quindi conferiscono coi propri superiori diretti, in occasione delle ispezioni, a meno che ciò non produca una notevole perdita di tempo. Essi devono sempre fare, di concerto, un rapporto verbale su tali progetti al governatore, affinchè questi abbia agio di poter esporre il proprio parere e, se lo reputa opportuno, riferirne al ministero.

Per tutti i lavori militari o civili, che interessano la difesa, ferrovie, strade, canali, ecc., il direttore del genio prima di conchiudere qualsiasi contratto colle competenti amministrazioni, deve farne rapporto verbale al governatore ed a questa conferenza deve partecipare il direttore d'artiglieria.

Qualsiasi progetto compilato dal direttore del genio e riferentesi a quistioni d'artiglieria, viene trasmesso anzitutto al direttore d'artiglieria della piazza, questi vi appone il suo « visto ed accettato » *(Gesehen und einverstanden)*, oppure vi aggiunge le proprie osservazioni

rimettendo l'incartamento al direttore del genio. Si procede nello stesso modo coi rappresentanti locali delle altre amministrazioni interessate. L'incartamento infine vien trasmesso al governatore che appone [illegible] il suo « visto ed accettato » oppure vi aggiunge le proprie osservazioni o le fa pervenire per altra via al ministero.

Il progetto segue quindi la via gerarchica; ispezione delle fortezze, ispezione-ingegneri e ministero.

Il ministero sottopone il progetto all'ispettore generale, consulta autorità superiori d'artiglieria, e riceve il parere del capo del grande stato maggiore dell'esercito. Se l'ordine di studiare il progetto fu trasmesso dall'ispettore generale esso ritorna a questi prima di [illegible] al ministero. Tale via è pure da seguire ogni qualvolta il progetto sollevi quistioni tecniche difficili, per la soluzione delle quali, è da presumersi necessario il parere del comitato, specialmente se il progetto tratta di importanti quistioni di fortificazione. Le stesse regole vengono applicate per quel che concerne la partecipazione del servizio d'artiglieria a tali studî.

Quando un progetto è ritornato colla definitiva approvazione, e che l'epoca dell'esecuzione è stata fissata, il direttore del genio compila il progetto di costruzione (*Bauentwurf*) che comprende: i disegni delle opere (*Bauzeichnungen*), il conto preventivo ed il programma d'esecuzione.

Il conto preventivo (*Bauanschlag*) consiste in un computo metrico, un estimativo ed una relazione a corredo.

Nel programma d'esecuzione (*Ausführungsplan*) si espone il riparto della spesa in successivi esercizi, colla traccia dell'ordine da seguire nei lavori.

Il progetto di costruzione viene trasmesso dal direttore del genio all'ispettore delle fortezze.

Ordinariamente, quando si tratta di lavori nuovi non eccedenti 3000 marchi (3750 lire) o di riparazioni non eccedenti 9000 marchi (11250 lire) l'ordine di esecuzione vien dato preventivamente; il progetto in tal caso non va oltre l'ispezione delle fortezze. Il segretario dell'ispezione verifica il computo metrico e l'estimativo ed appone sui due documenti la sua firma colle parole « certificato esatto in quanto alla contabilità » (*Rechnerisch richtig*), oppure: « Rettificato » (*Berichtigt*). Le cifre rettificate sono segnate con inchiostro verde. L'ispettore delle fortezze firma in seguito l'estimativo, sotto la rubrica: « Approvato per tal somma si può eseguire. » (*Auf —— festgestellt und zur Ausführung genehmigt*). L'incartamento ritorna in tal modo al direttore del genio, una copia però rimane negli archivi dell'ispettore delle fortezze, il quale partecipa al ministero l'ammontare dell'estimativo chiedendo l'apertura del credito corrispondente.

zione del conto preventivo, l'ispettore delle fortezze appone firma con un « approvato » (*Einverstanden*), oppure « Ap-lvo le riserve enunciate in margine. » Firma pure il com-co sotto le parole: « Esaminato sotto il rapporto tecnico e o esatto » oppure « Rettificato »; infine sui disegni mette il Visto ». Tutti i documenti vengono rinviati al direttore

tta di lavori nuovi che importino oltre i 3000 marchi oppure oni per oltre i 9000 marchi, il progetto di costruzione, colle ne sopra indicate, invece che ritornare al direttore del genio, nesso al ministero passando per l'ispezione-ingegneri.

stero, l'estimativo è munito della seguente annotazione: « il rogetto di costruzione, la cui spesa ascende alla somma è approvato per l' esecuzione ». L' incartamento completo guito inviato al direttore del genio pel tramite dell' ispe-gneri e dell'ispezione delle fortezze. Questi trasmette imme-, sotto semplice busta, alla divisione del genio del ministero ra, un estratto dello estimativo, contenente il titolo, la ri- dei totali per ogni capitolo, il totale generale e l'anno- certifica l'estratto conforme.

i progetto la cui spesa fu stimata ad oltre 10.000 marchi e), tosto ultimato gli appalti, si fa una relazione succinta ministero della guerra, la quale rende conto del ribasso o giore offerta, colla dimostrazione dell'economia o dell' ecce-pesa prevedibile.

lti, sia per pubblici incanti che a trattativa privata, sono amente dal direttore del genio assistito dal proprio segre-ale fa le funzioni di cancelliere e firma il processo verbale. vien trasmessa all'ispettore delle fortezze il quale se lo giu-niente prende il parere dell' uditore di corpo d'armata, dal ista del contenzioso; egli approva definitivamente o annulla rinvia i documenti al direttore del genio, senza intervento ministero.

entramento è tanto più notevole inquantochè il servizio del ermania non impone ai suoi appaltatori, un capitolato uni-ondizioni e di oneri speciali approvato una volta per sem-toli d'onere sono compilati dal direttore del genio ed appro-l'ispettore delle fortezze.

dell'articolo, concludendo fa alcune osservazioni colle quali la differenza esistente fra il sistema vigente in Germania gente in Francia e così si esprime:

detto abbastanza perchè i nostri lettori possano confron-zionamento, così semplice e così povero di scritturazioni, istrazione tedesca del genio, col formidabile accumulamento

di scritturazioni richiesto presso di noi, dalla istruzione del 7 luglio
sul servizio del genio nelle piazze forti, da quella sulla compilazion
progetti e dalle numerose decisioni complementari che le hanno
sempreppiù complicate.

Tale raffronto fa risaltare la perdita di tempo, la produzione
voro inutile e le spese considerevoli che risultano da regole am
strative difettose e dall'esagerazione nelle formalità burocratich

In Germania, gli archivi sono ridotti al puro indispensabil
evita per quanto si può di ingombrare quelli degli organi int
diari e superiori della gerarchia. Le conferenze ed i rapporti v
sono ovunque sostituiti alla corrispondenza. Non solo i rappres
dei servizi di primo grado conferiscono fra di loro, ma discuto
maggior parte degli affari coi loro superiori immediati in occ
delle ispezioni periodiche; essi espongono verbalmente le loro pr
al governatore, nello stesso modo con cui le autorità superiori
verbalmente il loro rapporto al comandante del corpo d'armata.

Invece dei processi verbali, relazioni, disegni, ecc. di cui le pr
si vanno continuamente ingrossando fino all'arrivo al ministero, i
di quei rapporti successivi in cui ogni gradino gerarchico rip
sotto una forma nuova una discussione già presentata dal g
inferiore, invece delle numerose trasmissioni che si accumulan
tilmente negli archivi, si è giunti in Germania a concentrare
unico documento tutti gli elementi di un affare per quanto impo
Concertato in principio fra tutti gli interessati e formato dai me
tale documento riceve, dalle varie autorità superiori, semplici a
zioni in margine, dei visti approvativi, oppure una critica m
laconicamente; esso si ferma, secondo il suo grado d'importanza,
la competente autorità per avere una soluzione e ritorna qu
punto di partenza, munito della definitiva decisione.

Decentramento negli affari secondari; divisione razionale del
le quistioni d'insieme studiate al centro ed i particolari sul sit
plificazioni nelle scritturazioni e negli archivi; tali sono i prin
regolamento tedesco, sul servizio del genio. Grazie a tale sem
dell'organismo amministrativo, i tedeschi hanno potuto esegui
l'anno 1887, un immenso sviluppo di lavori per il rafforzament
fortificazioni alle loro frontiere est ed ovest. Coi nostri regol
complicati, un simile sforzo avrebbe richiesto un tempo triplo
montagne di carta.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA

Il fucile a ripetizione Männlicher. — Il *Progrès militaire* del 21 marzo riporta una corrispondenza da Vienna, nella quale si parla assai favorevolmente del nuovo fucile a ripetizione adottato per l'esercito austro-ungarico. Ecco come si esprime il corrispondente:

« Il fucile Mannlicher adottato dall'amministrazione dell'esercito, è molto favorevolmente apprezzato dalla stampa. La costruzione, si assicura, è di una meravigliosa semplicità, al punto che qualunque individuo per quanto poco intelligente, potrebbe da sè stesso solo vedendo, imparare a caricarlo e a far fuoco. In quattro tempi facilissimi l'arma si carica ed un soldato anche non esercitato può senza difficoltà consumare tre *magazzini* in un minuto.

Il fucile è talmente leggiero che gli uomini meno robusti possono maneggiarlo senza fatica. La carica ed il tiro non esigono che uno sforzo insignificante. Con tutto ciò l'arma non è tanto fragile da potersi degradare in campagna. L'apertura che serve all' espulsione dei bossoli vuoti e che trovasi situata al disotto del fusto presso l'ingrossamento che serve a contenere il serbatoio, è talmente stretta che non esiste pericolo di sorta, che possano introdursi polvere, sabbia od acqua nella canna. In massima tutti sono d'accordo nel riconoscere che nel fucile Männlicher, l'Austria-Ungheria avrà un'arma eccellente per la sua fanteria.

La fabbrica d'armi ungherese. — A proposito della creazione di una fabbrica d'armi in Ungheria, che il parlamento ha di recente sanzionato, ecco quanto dice la *Militär Zeitung*:

La società si è costituita con un capitale di 3 milioni di fiorini e lo stato ha ceduto gratuitamente il terreno presso Pest. L' impianto

mento; le quattro feritoie si possono chiudere per mezzo ti a registro. Lo scudo può ripiegarsi, affinchè occupi minor do non serve. Esso sembra eminentemente adatto alla guerra si suppone, ad esempio, che un'opera di terra abbia avuto petti screstati dal fuoco dell'artiglieria e che il nemico si renderla d'assalto, il difensore potrebbe all'ultimo momento uoi scudi sulla scarpa esterna e, riparato che sia dietro tali irebbe il fuoco contro le colonne d'attacco.

(*Revue du génie militaire* n. 1 1888).

FRANCIA.

mbaie galleggianti. — Una società colombofila di To- orizzata di stabilire una colombaia a bordo del *Saint Louis*, la *Couronne* nave scuola cannonieri, presso le isole Hyères. a Tolone, dove si reca ogni trimestre a rifornirsi, il *Saint* seco, qualche tempo fa, 12 piccioni che si famigliarizzarono loro colombaia galleggiante, non solo, ma anche al rumore delle artiglierie; il *Saint Louis* non spara meno di 600 colpi ına. I piccioni furono anche abituati ad uscire dalla loro co- a ritornarvi, essi svolazzano intorno alla nave, vanno nelle ères e ritornano alle loro cabine, sia in alto mare che in . Si cominciò a lasciarli liberi a brevi distanze, queste furono nente aumentate servendosi della barca a vapore di bordo. questi giorni, i piccioni furono trasportati, in canestri, dal s sulla *Couronne* che partì all'alba per eseguire alla distanza niglia una esercitazione di tiro in marcia. Alle sette e tre rimo colpo di cannone, i piccioni furono lasciati liberi essi o per qualche tempo al disopra della nave senza dimostrare re nè dell'artiglieria nè del fumo; dopo essersi orientati, rapidamente nella direzione delle isole di Hyères dove il *is* era ancorato e quivi giunsero alle otto e mezzo; uno solo ll'appello, esso era ritornato sull'alberatura della *Couronne* trò alla colombaia che alle tre del pomeriggio. Questa prima riuscì benissimo e tutto porta a credere che la quistione nbaie galeggianti sarà prossimamente risolta.

(*Avenir militaire* 3-4-1888).

Laterizi di sughero. — Ci siamo spesso occupati delle mille applicazioni del sughero. Oggi segnaliamo un nuovo agglomerato fabbricato dal signor Garnot a Vitry sur Seine. Come si sa, questa materia non è punto conduttrice del calore e del suono, leggerissima, difficilmente infiammabile, e interamente imputrescibile. E appunto sopra queste qualità è fondata l'esperienza seguente che è stata fatta nell'officina del sig. Garnot.

Un generatore di 25 cavalli, a due bollitori, avvolto in una muratura di 45 *cm* di spessore, è stato foderato una seconda volta con sughero compresso di 8 *cm* di spessore. Si è poi applicato un termometro contro la parete di lamiera, e questo diede una temperatura di 105°, applicato invece sopra il sughero, non diede più di 8°. In pari tempo si è constatata una forte elevazione di temperatura dei gas del camino, ciò che permette di diminuire il tiraggio o di applicare utilmente dei riscaldatori. In tutti i casi havvi una forte diminuzione nel consumo del combustibile.

La messa in opera di questi agglomerati non necessita alcun lavoro speciale. Il sig. Garnot li vende in forma di quadrelli, e il loro prezzo è di lire 150 il 1000; prezzo punto elevato.

(*Il Progresso*, 30-3-88).

Giustezza di tiro del fucile Lebel. — Il diametro dell'anima del fucile Lebel è di 8 *mm*. Si è potuto ottenere in tal modo una traiettoria tesa, che per tutte le distanze di tiro dà zone pericolose considerevoli. Per ottenere questa traiettoria radente si è dovuto animare il proiettile di una forte velocità iniziale e dargli nello stesso tempo una forma molto allungata.

Il proiettile pesa 15 *g* ed è di piombo indurito con un rivestimento o camicia di *maillechort*: la velocità iniziale supera i seicento metri.

Una polvere nuova è stata scoperta per questo fucile, dal signor Vieille ingegnere delle polveri e nitri, la quale produce una detonazione molto debole e brucia senza fumo.

La penetrazione del proiettile Lebel è tale che a 200 *m* di distanza le tavole di quercia di 0,40 *m* sono traversate con facilità, per cui si può concluderne che gli alberi e le trincee di riparo non saranno più una protezione sufficiente pel nemico, e che succederà costantemente che un proiettile, dopo di aver traversato un uomo, ne colpirà un secondo.

Per la giustezza del tiro, diremo soltanto che i riservisti non istruiti e quelli che fanno solamente due mesi di servizio, mettono a 200 *m* nei bersagli regolamentari, da 70 a 85 % dei colpi. Ora, un ufficiale si dichiara soddisfatto se ottiene dagli uomini di quelle categorie il 45 % di colpi buoni, e felicissimo, se ne ottiene il 50 %, quando tirano col fucile Gras. Con abili tiratori si supererà il 90 % nel tiro col fucile Lebel.

I soldati, al momento critico, potranno sparare dieci colpi senza ricaricare grazie al sistema a ripetizione; e, tuttavia, non dovranno temere l' effetto dello spreco di cartuccie. Infatti, soltanto addosso avranno 30 cartucce di più che per il passato, benchè il totale delle loro cartucce pesi 270 *g* meno di prima.

(*Rivista marittima*, febbraio 1888).

GERMANIA.

Cannoni Krupp. — Pare che la casa Krupp abbia messo in lavorazione un cannone da 150 tonnellate e che abbia ricevuto una grossa commessa di cannoni d'assedio da parte dell'Austria, per l'importare di 35,000,000 di fiorini.

Il cannone da 121 tonnellate che il governo italiano non prelevò, ha fatto ormai 200 colpi ed è sempre in buono stato.

(*Broad Arrow*, 10 - 3 - 88).

Adozione di un modello di baracca portatile. — Or fa un anno (1) accennammo che il ministro della guerra tedesco aveva aperto un concorso per un modello di baracca portatile, da potervi ricoverare sia d'estate che d'inverno una mezza compagnia di fanteria. Togliamo ora dalla *Revue du Cercle militaire* che 258 progetti furono a tal uopo presentati alla commissione appositamente incaricata; questa ne ha scelti quattro ai quali vennero aggiudicati i tre premi concessi. Il primo premio di 5,000 marchi fu accordato alla casa Bernhard e C. di Berlino; il secondo di 3,000 marchi ed il terzo di 2,000 che venne diviso, furono accordati ad ingegneri civili e militari.

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, 1887, vol. I, pag. 295. (*N. d. R.*).

INGHILTERRA.

Armamento dei cannonieri. — Una lunga discussione [illegible] luogo testè fra gli ufficiali d' artiglieria, riguardo all' opport[illegible] di armare i conducenti dell'artiglieria da campo e a cavallo e [illegible] venti dell'artiglieria da campo. Le opinioni furono tante quasi, q[illegible] i disputanti, e le divergenze notevolissime. Molti però sosten[illegible] che il cannoniere deve aver fede solo nel suo cannone e dicono: [illegible] migliore arma offensiva e difensiva per un artigliere è il cann[illegible] finchè egli vi sta intorno e lo serve trova in esso l'arma difensiv[illegible] potente di qualunque pistola, sciabola, o manovella ».

(*Broad Arrow* 7-3-88).

I cannoni del *Benbow*. — Furono recentemente, in presen[illegible] molti ufficiali, provati due cannoni da 111 *t* posti a bordo del *Be*[illegible] Uno dei cannoni sparò 6 colpi e l'altro 10. Il risultato fu consid[illegible] come soddisfacente, sebbene uno dei cannoni sia rimasto almen[illegible] minuti fuori di combattimento perchè si era inceppato l'ottur[illegible] stema De Bange, modificato da Vavasseur.

(*A. N. Gaz.* 17-3-8[illegible]

Armamento delle navi. — Durante l'anno 1887 furono [illegible] gnati alla marina 238 pezzi a retrocarica, fra i quali 2 di 16 $^1/_4$ [illegible] pesanti 111 *t* e 4 da 13 $^1/_2$ pollici pesanti 69 *t*. Oltre a questi 2[illegible] la fine di marzo ne saranno pronti altri 123, compreso uno di [illegible] e 11 di 13″ $^1/_2$. Nell'anno 1888-89 poi ne saranno forniti altri 2[illegible]

È stabilito che d'ora innanzi l'armamento principale delle na[illegible] corazzate sarà costituito da cannoni a tiro rapido di 36 e di 100 [illegible] unitamente a cannoni da 9″ di 22 *t*, coll'aggiunta di piccoli ca[illegible] a tiro rapido da 3 libbre.

Durante l'anno scorso furono confezionate 131 torpedini e alt[illegible] saranno pronte per la fine dell'anno finanziario 1887-88.

(*A. N. Gaz.* 10-3[illegible]

Lampada Doty. — Il capitano Doty ha inventato una la[illegible] portatile di grande potere illuminante per officine, per costruzi[illegible] navi e via dicendo. La lampada è di tre dimensioni capaci risp[illegible]

mente della forza di 300, 500 e 1000 candele. Si può però fare di qualunque dimensione.

La base è formata dal recipiente, il quale si riempie per circa la metà di olio e poi vi si comprime aria a tale pressione che basti per spingere l'olio nel punto di combustione. Qui l'olio, passando attraverso ad anelli riscaldati, si converte in gas che brucia dando la fiamma illuminante.

L'olio più conveniente è la paraffina e il petrolio; e la quantità consumata dalla lampada di 500 candele è di $^3/_4$ di gallone circa all'ora; cosicchè una luce capace di rischiarare un area assai grande, vien prodotta a meno di 60 centesimi per ora. L'unica attenzione che bisogna avere si è di pompare aria nel recipiente ogni 2 o 3 ore.

(*Engineer* 16-3-88).

Cannoni a scomparsa. — Il più grosso cannone che è stato montato sopra affusto a scomparsa fu sparato la scorsa settimana dalla casa Armstrong nelle prove di portata a Silloth. Il cannone è stato fabbricato ad Elswick per il governo di Victoria, e fa parte di una considerevole ordinazione delle colonie australiane le quali hanno adottato il sistema a scomparsa per le artiglierie addette alla difesa delle coste. In circostanze ordinarie il cannone sta entro un fosso, nascosto intieramente alla vista e viene alzato alla posizione di fuoco mediante l' azione dell' aria compressa in un cilindro, in modo che rimane scoperto ai colpi del nemico solo pochi secondi. La forza di respinta è utilizzata a comprimere l'aria, cosicchè il cannone provvede da sè le forze necessarie per rialzarsi. Una disposizione di specchi permette di puntare accuratamente dal fosso prima che il cannone sia alzato nella posizione di fuoco. Esso pesa circa 30 *t* ed ha un calibro di 25,4 *cm*. Tre cariche di prova di 113 *kg* di polvere nera prismatica sono state sparate; poscia ne furono sparate parecchie di 104 *kg* di polvere prismatica per esperimentare la portata e l'esattezza del cannone. Il proietile pesa 226,77 *kg* e la velocità ottenuta fu di 597 *m* al secondo. Gli affusti idro-pneumatici di Elswick lavorano con grande facilità e precisione. Il cannone si eleva sicuramente e facilmente nella posizione di fuoco da 18 in 20 secondi. Dopo fatto fuoco, l'affusto e tutto l'apparecchio fu accuratamente esaminato e non vi fu trovata traccia di indebolimento. La casa Armstrong sta attualmente costruendo parecchi cannoni da 68 *t* montati collo stesso sistema.

(*Rivista marittima*, febbraio 1888).

RUSSIA.

Esperienze comparative fra il fucile a ripetizione ed il fucile a carica successiva. — Si sa che malgrado l'adozione del fucile a ripetizione per parte di quasi tutte le grandi potenze, i russi sono rimasti partigiani del fucile a carica successiva. In una conferenza svolta recentemente a Pietroburgo, il generale Wasmund ha reso conto di esperienze comparative, eseguite da un battaglione di cacciatori della guardia, col fucile a ripetizione sistema Mossine e col fucile a carica successiva del sistema Berdan N. 2.

Indipendentemente dei deterioramenti subiti dai fucili a ripetizione, disse il conferenziere, il per cento dei proiettili messi da questi nel bersaglio durante gli esperimenti fu minore che quelli dei fucili a carica successiva. L'inferiorità dell'arma a ripetizione è specialmente sensibile allorquando le truppe hanno fatto una marcia prima del tiro; inoltre il peso del fucile a ripetizione influisce in modo pregiudizievole sull'esattezza del tiro. Gli inconvenienti che risultano da un tiro precipitato ad oltranza, col fucile a ripetizione, sono tali che non havvi vantaggio alcuno nell'adottare un'arma simile; le condizioni che furono imposte, per il suo impiego, presso le potenze estere, sono così sovente irrealizzabili ed esigono per parte del soldato tante qualità che sarebbe affatto illusorio il credere di poter ottenere.

Il generale Dragomirow che prese in seguito la parola riconosce, dice il *Rousskii Invalid*, i vantaggi del piccolo calibro, ma considera che sono da distinguersi le due quistioni, assolutamente differenti, quelle della riduzione del calibro e quella del sistema a ripetizione, presentando, questi ultimi, inconvenienti seri. Soltanto il tiro lento, sostenuto e preciso, aggiunge il generale Dragomirow, dà nel combattimento i voluti risultati.

(*Revue du Cercle militaire*, 18 - 3 - 88).

Cannone Longridge. — Il primo cannone a filo d'acciaio costruito interamente secondo quei principi pei quali il sig. Longridge aveva combattuto dichiarandoli i migliori (1), lo fu nelle officine d'acciaierie di Obuchoff dall'ammiraglio Kolokosoff ed esperimentato recentemente.

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1885, vol. II, pag. 498.

Il cannone lungo 35 calibri, da 6 pollici (152,4 *mm*), pesa 5,6 tonnellate ed ha una camera della carica del diametro di 6,84 pollici (17,1 *cm*). Il tubo d'acciaio, cominciando dalla distanza di 85 pollici (2184 *mm*) dal fondo, è avviluppato da filo d'acciaio, sul quale è applicato un manicotto di ghisa che porta gli orecchioni e nel quale è situato l'otturatore de Bange. L'inviluppo di fili d'acciaio pesa solo 1656 libbre (750 *kg*); il filo largo 0,252 pollici (5,2 *mm*) e grosso 0,059 pollici (1,47 *mm*), svolgendosi da un verricello ordinario si avvolge sul cannone mediante uno speciale apparecchio di Easton e Anderson.

Finora furono sparate in presenza di molti tecnici le seguenti serie di colpi.

N. dei colpi	Peso del proietto		Carica		Velocità alla bocca		Pressione dei gaz
	libbre	*kg*	*libbre*	*kg*	*piedi*	*m*	*atm*
7	72	32,66	da 27 a 38	da 12,25 a 17,24			
19	72	32,66	39,5	17,9	2150	655,3	2947
11	90	40,82	39,5	17,9	1937	590,4	2952
163	122	55,34	39,5	17,9	1715	522,6	3250

In tutto la bocca da fuoco ha già sparato 500 colpi ed ha corrisposto pienamente alle aspettative.

(*Armeeblatt* n. 14).

STATI UNITI.

Un nuovo processo per rendere incombustibile il legno e le tele. — In una recente adunanza dell'istituto Franklin, il professore Beardsley lesse una memoria sul processo Martin per rendere incombustibile le tele ed altri materiali. Esso è stato provato in Francia e in America; il professore I. Ogden Doremus e il signor H. A. Mott, affermano che esso riesce perfettamente, anche contro l'intenso calore dato da un becco Siemens. Inoltre esso preserva il legno dalla putrefazione e contro gli insetti, si applica facilmente e con poca spesa, non

è velenoso, non altera i tessuti nè i colori. La composizione è varia; ecco una delle ricette:

Glicerina	9,74
Carbonato d'ammoniaca	4,85
Cloruro d'ammoniaca	38,84
Cremor di tartaro.	3,84
Ossalato di potassa	3,84
Acido borico.	38,84
Totale . . .	100,00

(Giornale dei lavori pubblici, 21-3-98).

Paghe proposte pei diversi gradi di terra e di mare negli Stati Uniti d'America.

ESERCITO.

Generale.	dollari	13,500	pari a	lire ital.	71955
Tenente generale . . .	»	11,000	»	»	58630
Maggior generale . . .	»	7,500	»	»	39975
Generale brigadiere. . .	»	5,500	»	»	29315
Colonnello	»	3,500	»	»	18655
Tenente colonnello. . .	»	3,000	»	»	15990
Maggiore	»	2,500	»	»	13325
Capitano.	»	1,800 a 2,000	»	»	9594 a 10660
1° Tenente	»	1,500 a 1,600	»	»	7995 a 8528
2° »	»	1,400 a 1,500	»	»	7462 a 7995

MARINA.

Ammiraglio.	dollari	13,000	pari a	lire ital.	69290
Vice ammiraglio. . . .	»	10,000	»	»	53300
Contr'ammiraglio . . .	»	7,500	»	»	39975
Commodoro.	»	5,000	»	»	26650
Capitano.	»	4,500	»	»	23985
Comandante	»	4,000	»	»	21320
Tenente comandante . .	»	2,500	»	»	13325
Tenente	»	1,800	»	»	9594
Sottotenente	»	1,600	»	»	8528
Guardia marina	»	1,400	»	»	7462

(Army Navy Journal, 5-2-98).

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

F. COMES TEIXEIRA, director da academia polytechnica de Porto, professor na mesma academia. — **Curso de analyse infinitesimal.** — Porto, typographia occidental, 1887.

È stata recentemente pubblicata dal signor F. Gomes Teixeira, direttore dell'accademia politecnica di Porto e professore nella stessa accademia, la prima parte di un corso di analisi infinitesimale (calcolo differenziale), destinata per l'insegnamento nelle scuole di questo ramo delle matematiche pure.

Questa prima parte comprende dieci capitoli di cui due costituiscono un'introduzione, nella quale vengono esposti i principî di alcune teoriche algebriche che più strettamente connettonsi all'analisi infinitesimale. La teoria dei numeri immaginari, nel I° capitolo di detta introduzione, è trattata assai diffusamente sia dal lato analitico che geometrico; e nel capitolo II° sono riassunti i principî generali della teoria delle funzioni, con applicazione alle funzioni algebriche, esponenziali, logaritmiche e circolari.

Lo svolgimento delle teorie ed applicazioni, si analitiche che geometriche, del calcolo differenziale è compreso in otto capitoli. Omettesi di riportare l'ordine con cui le teoriche

vengono successivamente svolte nei suddetti capitoli, poichè tale ordine non può, essenzialmente differire da quello normalmente seguito nei trattati di calcolo superiore, e, d'altronde, apparirà facilmente a chiunque dia una rapida occhiata alla tavola delle materie. Ci limitiamo soltanto a rilevare che, per stabilire i principî del calcolo differenziale, l'autore espone con molta precisione e chiarezza il metodo dei limiti e degli infinitamente piccoli (Capitolo I), che è quello riconosciuto come il più semplice ed il più rigoroso, e che fa seguire immediatamente, con molta opportunità, alle singole teorie del calcolo differenziale le rispettive applicazioni, sì analitiche che geometriche. E così alla teoria delle derivate del 1° ordine delle funzioni (Capitolo II), tengono dietro le applicazioni alla geometria a due ed a tre coordinate (Capitolo III): alla teoria delle derivate e differenziali d'ordine superiore (Capitolo IV) seguono le applicazioni analitiche e geometriche della formola di Taylor (Capitoli V e VI). È fuori di dubbio che tale disposizione delle materie agevola lo studio delle teorie, ed aumenta l'interesse del lettore, mettendo immediatamente in evidenza l'utilità della loro applicazione nell'esame di molteplici questioni di analisi e di geometria.

Nell'esposizione di questa prima parte del calcolo infinitesimale, quantunque l'autore non sia uscito dai limiti imposti ad un primo studio della suddetta scienza, si contiene tuttavia quanto si richiede per facilitare la successiva conoscenza dei lavori di maggior mole, e lo studio delle più elevate teoriche della matematica pura. A tale intento, nel capitolo II, è opportunamente accennato alle derivate dei determinanti, ed ai determinanti funzionali; ed il capitolo VIII espone una teoria abbastanza completa delle funzioni di variabili immaginarie. È poi sommamente commendabile il sistema seguito dall'illustrare, cioè, ogni volta che se ne offre il destro, i principî del calcolo infinitesimale, con considerazioni geometriche, essendo manifesto quanto tale partito sia vantaggioso per facilitare la conoscenza di teorie, che si presentano per la prima volta allo studioso con non comune difficoltà di concetto.

Fra le applicazioni si analitiche che geometriche delle teoriche spettanti al calcolo differenziale l'autore ha scelto quelle che possono riuscire di maggiore utilità nel calcolo integrale e nella meccanica. Così nelle applicazioni geometriche a due coordinate sono esposte con qualche estensione le differenti importanti proprietà delle curve del secondo ordine, non che di altre curve di ordini superiori, come la cissoide di Diocle e la lemniscata di Bernoulli. Fra le curve trascendenti è presa dall'autore assai opportunamente in considerazione la cicloide, per agevolare lo studio delle belle proprietà dinamiche della curva stessa.

Malgrado le difficoltà che s'incontrano da chiunque voglia esporre in un trattato elementare i principî di una scienza, l'autore ha cercato di dare all'esposizione delle teorie chiarezza e proprietà in modo da facilitarne la conoscenza e renderne gradevole lo studio. Eppertanto il nuovo trattato di calcolo superiore potrà venire utilmente consultato da coloro che desiderano apprendere o ricordare i principî di detta scienza.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI E CARTE.

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

*** DEGRAND E. et RESAL JEAN. **Ponts en maçonnerie** avec un introduction par M. C. Lechalas. Tome 2°. — Baudry et C., libraire-éditeurs. Paris, 1888.

Storia e arte militare.

* **L'armée et la démocratie.** - Le service de trois ans. - Le service de cinq ans et de six mois. - Le remplacement. - La suppression des appels des réservistes et des territoriaux. — Calmann Lévy, éditeur. Paris, 1885.

* HOHENLOHE-INGELFINGEN. **Lettres sur la stratégie I et II.** Traduites par A. Veling. — Louis Westhausser éditeur. Paris, 1888.

** BOURGOIS. **Les torpilleurs, la guerre navale et la défense des côtes.** Deuxième édition. — Librairie de la *Nouvelle revue*. Paris, 1888.

* DEGOUY R. **Étude sur les opérations combinées des armées de terre et de mer.** — L. Baudoin et C. Paris, 1888.

* ROPE CHARLES. **Rome et Berlin.** Opérations sur les côtes de la Méditerranée et de la Baltique au printemps de 1888. — Berger-Levrault et C., éditeurs. Paris, 1888.

* **Mémorial de l'officier du génie.** N. 27. — Gauthier-Villars. Paris, 1887.

* SCHUMANN. **Les affûts cuirassés et leur développement ultérieur devant la critique et en présence des expériences de Bucharest.** Traduction de l'Allemand par le capitaine Bodenhorst de l'artillerie belge. — Muquardt, Merzbach et Falk, éditeurs. Bruxelles, 1887.

Balistica e matematica.

*** THIRÉ ARTHUR. **Éléments de statique graphique appliquée à l'équilibre des systèmes articulés.** — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

*** LOWTHIAN BELL I. **Principes de la fabrication du fer et de l'acier.** Traduit de l'anglais par P. F. A. Halle

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

peau I. — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

* FIGUIER LUIGI. **Il gas e le sue applicazioni.** - L'arte del riscaldamento. - La ventilazione. - L'arte dell'illuminazione. - I fari. — Fratelli Treves, editori. Milano, 1888.

* BARBEROT E. **Traité pratique de serrurerie.** - Construction en fer. - Serrurerie d'art. — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

Marina.

*** CORAZZINI FRANCESCO. **Atlante della marina militare italiana** dedicato a S. A. R. Vittorio Emanuele principe di Napoli. Roma, 1885-1888.

Miscellanea.

*** PROUTEAUX ALBERT. **Principes d'économie industrielle.** — Baudry et C., éditeurs. — Paris, 1888.

* CHIALA LUIGI. **La spedizione di Massaua.** Narrazione documentata. - L. Roux et C., editori. Torino, 1888.

** ANGELINI ACHILLE. **Codice cavalleresco italiano.** Terza edizione con nuove aggiunte e schiarimenti. — Tipografia eredi Vercellini. Roma, 1888.

* RECLUS ELISÉE. **Nouvelle géographie universelle.** La terre et les hommes. - Tome XIII. L'Afrique méridionale. — Hachette et C. Paris, 1888.

* **Encyclopédie chimique,** publiée sous la direction de M. Fremy. - Tome III. *Métaux*, 7° cahier. Niobium, Tantale, Tungstène par M. Joly. - Tome III. *Les métaux*, 13° cahier, première partie. Le bismuth et ses composés par M. L. Godefroy. - Tome IV. *Analyse chimique*. Méthodes analytiques appliquées aux substances agricoles par M. A. Muntz. - Tome X. *Applications*. Fabrication des couleurs par M. Ch. Er. Guignet. — Dunod, éditeur. Paris, 1888.

*** PETIT OTHON. **Des emplois chimiques du bois dans les arts et l'industrie.** — Baudry et C., éditeurs. Paris, 1888.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri e macchine di maneggio.

H. de Haig. Il cannone pneumatico a dinamite. (*Rivista marittima*, febbraio 1888).

Welley-Dol. Il cannone pneumatico a dinamite. (*Procedings R. A. Inst*, febb.).

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

De la Llave I. Esperienze di tiro con un obice da costa contro le cupole blindate delle navi da guerra. (*Memorial de Ingenieros del Ejercito*, n. 6, 1888).

Fissazione fotografica dei fenomeni ai quali dà luogo il proiettile durante il suo tragitto nell'aria. (*Revue d'artillerie*, n. 6, 1888).

Studio sui metodi d'istruzione del tiro nella fanteria. (*Revue du cercle militaire*, n. 12 e seguenti, 1888).

Metodi di tiro dell'artiglieria. (*Revue du cercle militaire*, 19-2-88 e seguenti).

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Chalon P. F. I nuovi esplosivi. Romite, Bellite, esplosivo Favier, Securite. (*Le Génie civil*, n. 20, 1888).

Dizionario degli esplosivi. (*Proceedings R. A. Inst.*, febbraio).

Armi portatili.

D. O. M. Esperienze col fucile mod. 1871. (*Memorial de artilleria*, n. 2, 1888).

Monteux M. B. Il nuovo armamento della fanteria francese. (*Revue scientifique*, 7-4-88).

Il nuovo fucile a magazzino. (*Colburn's U. S. Mag.*, marzo).

Telegrafia. Aereostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Zetzsche E. Ricerche sul rendimento del telegrafo Hughes e confronto cogli altri sistemi. (*La Lumière électrique*, n. 11, 1888).

Krause R. H. Parafulmine per apparecchi telefonici. (*La Lumière électrique*, 7-4 1888).

Fortificazione, attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

Delair E. Organizzazione difensiva degli stati. (*Revue du cercle militaire*, 5 e 6 febbraio, 1888).

La fortificazione di fronte all'artiglieria moderna. (*Revue du cercle militaire*, 29-1-88).

Fabre V. Studio sull'ufficio e l'organizzazione delle batterie da costa. (*Rivista marittima*, febbraio 1888).

Rieger. Giudizi ed idee sull'utilità ed impiego delle fortificazioni permanenti e passeggiere. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie Wesens*, 2° fascicolo).

Costruzioni militari e civili Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Laplaiche M. A. Esercizio delle ferrovie ad un sol binario, (*Revue du cercle militaire*, 22 e 29 gennaio 1888).

A proposito di un giudizio sull'industria dei cementi in Italia. (*L'Industria*, n. 12, 1888).

Petitbon F. Studio sulle varie malte e calcestruzzi impiegati nei lavori di difesa. (*Revue du génie militaire*, n. 1, 1888).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

La condotta del fuoco dei gruppi d'artiglieria. (*Revue militaire suisse*, n. 3 1888).

De Latour. La questione del traino per le batterie da montagna. (*Proceedings R. A. Inst.*, febbraio).

Il corpo ferrovieri francese. (*Illustrated Naval and Mil. Magazine*, febb.).

Storia ed arte militare.

L'azione del fuoco della fanteria sul campo di battaglia. (*Revista militar Argentina*, febbraio 1888).

Comoglio I. Fuoco celere e suo razionale impiego. — **L. del Mayno.** Lo schieramento della brigata. (*Rivista militare italiana*, marzo 1888).

Stipsicz. L'influenza del fucile a ripetizione sull'artiglieria da campagna. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie Wesens*, 2° fasc.).

Balistica e Matematica.

Damry A. Sulla determinazione della forza del vento in grandezza e in direzione. (*Bulletin de l'académie royale des sciences*, n. 1, 1888).

Investigazioni teoriche relative alla balistica interna. (*Notes on the Construction of Ordnance*, n. 4).

Mastro Hadcock A. Scala di deviazione per tirare contro oggetti mobili. (*Proceedings R. A. Inst.*, febbraio).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Laderchi L. L'istruzione francese sul combattimento della fanteria ed i nostri regolamenti. (*Rivista militare italiana*, marzo 1888).

Metallurgia e officine di costruzione.

Fucine portatili leggiere sistema Montarlot. (*Le Technologiste*, n. 238).

E. G. Sopra alcuni miglioramenti nella fabbricazione dell'acciaio al Bessemer e al Martin. — Livello Stinton per sopporto da trasmissione. — **Strachau G. R.** Intorno all'applicazione dell'asfalto. — Modo di stagnare la ghisa. (*L'Industria*, 8-4-88).

Miscellanea.

Moëssard. La topografia in tempo di pace. (*Revue du cercle militaire*, 19-2-88).

Moëssard. La topografia in campagna. (*Revue du cercle militaire*, 26-2-88).

La frontiera austro-russa. — Frontiera sud-est della Francia. (*Revue du cercle militaire*, 5 e 12 febbraio 1888).

Trucharte L. Studio storico geografico sulla Bulgaria. (*Revista cientifico militar*, n. 6, 1888).

La neutralità della Savoia settentrionale e le nuove ferrovie francesi. (*Revue du cercle militaire*, n. 12, 1888).

Polonceau E. Nota sull'illuminazione al lucigeno. (*Memoires et compte rendu des travaux de la société des ingénieurs civils*, febbraio 1888).

Torelli E. L'altimetro. (*Il Politecnico*, febbraio 1888).

Escavazione di pozzi mediante il processo Poetsch di congelamento del terreno. (*Il Politecnico*, febbraio 1888).

Gli stabilimenti militari e l'industria in Russia. (*Revue du cercle militaire*, n. 13 e 14, 1888).

Valle P. La frontiera francese al Giura e ai Vosgi. — La frontiera sud est della Francia: Giura e Alpi. — La frontiera francese del nord-est. (*Rivista militare italiana*, marzo 1888).

Dickinson I. Le nostre stazioni militari indiane. — Modo usato dagli austriaci pel trasporto di artiglierie nella neve. — La conquista del Pendjab. — **Karl v. Austaad.** Ferrovie portatili da campagna. (*Illustrated Naval and Mil. Magazine*, febbraio).

Higgins. L'esercito britannico. — Dualismo nel comando dell'esercito. — **Ch. Hugues.** La storia degli omonimi famosi delle nostre corazzate. — **Jennings Ch.** Trasfusione e infusione nella chirurgia militare. — **O'Callaghan.** Il soccorso di San Matteo nel 1706. — Depositi reggimentali e reclute. (*Colburn's U. S. Mag.*, marzo).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Francia:

Germania:

Inghilterra:

Rumenia:

Russia:

Stati-Uniti:

Svezia:

Turchia:

RIVISTA DEI LIBRI.

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1888

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

VOLUME II

ROMA
TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA
DEL COMITATO D'ARTIGLIERIA E GENIO

NOTA

SULLA FORMOLA EMPIRICA DELLA SPINTA DEI TERRAPIENI

proposta dal signor generale CERROTI.

PREFAZIONE

E TEORIE RAZIONALI SULLA SPINTA DEI TERRAPIENI.

Sul primo numero della *Rivista d'artiglieria e genio* del corrente anno, è stata pubblicata una Memoria dell'egregio sig. tenente generale Cerroti nella quale, dopo aver cercato di dimostrare l'erroneità delle formole fino ad ora proposte per la determinazione della spinta dei terrapieni, l'autore consiglia l'impiego di una sua formola empirica che crede a tutte preferibile.

Ma facilmente potrebbe essere tratto in errore chi accettasse come principî provati quelli che vengono enunciati nel sommario che precede la memoria di cui trattasi, epperciò credo mi si vorrà scusare se cerco di chiarire la questione coll'indicare il lato vulnerabile delle teorie e delle conclusioni del generale Cerroti.

Prima di prendere ad esame tali teorie e conclusioni credo opportuno far cenno di un mio studio sulla spinta delle terre stato pubblicato nel *Giornale d'artiglieria e genio*, annata 1882, puntata 12ª, ma senza ripetere quanto già dissi allora (e che non avrei ora motivo di modificare) mi limiterò a ricordare che ho affrontato il problema nella massima generalità, esponendo una nuova teoria sul [illegible]eo di massima spinta colla quale, nell'ipotesi delle terre

in istato pulverulento, sono riuscito a determinare l'intensità e la direzione della pressione che tende a verificarsi sopra un piano MN (Fig. 1ª) comunque situato nell'interno di un terrapieno qualsiasi, delimitato superiormente da una superficie cilindrica o prismatica avente il profilo ABC.

Per arrivare alla soluzione di questo problema ho supposto d'avere un cuneo di terra XMY, incognito tanto per l'angolo al vertice M quanto per l'inclinazione coll'orizzontale AZ dei suoi piani di scoscendimento virtuale XM, YM, ed ho determinato tale cuneo in modo da avere una massima azione spingente, ossia una forza interna orizzontale d'intensità massima, tendente ad allontanare la parte di terrapieno XMA dall'altra parte di terrapieno GYMZ (1). Ho indicato con S_0 l'accennata forza o spinta orizzontale e ho proposto delle formole esatte per calcolarla facilmente nei varî casi.

Ciò posto, è evidente che sui piani di scoscendimento virtuale XM, YM si deve verificare lo stato prossimo al moto, per cui le relative reazioni R e Q dovranno fare verso l'alto, colle normali ai rispettivi piani, un angolo eguale all'angolo d'attrito delle terre.

Indicando con P il peso del cuneo XMY, con ϕ l'angolo d'attrito delle terre, con ψ l'angolo XMA fatto da XM coll'orizzontale AX, con μ l'angolo YMZ fatto da YM coll'orizzonte, con R_o, Q_o rispettivamente le componenti orizzontali di R e Q e con R_v, Q_v rispettivamente le componenti verticali di R e Q, si ha

$$R_o = Q_o = S_o$$
$$R_v + Q_v = P$$
$$R_v = S_o \cot(\psi - \phi)$$
$$Q_v = S_o \cot(\mu - \phi).$$

(1) In generale tutti i piani superfici o cunei che vengono considerati nell'interno di un terrapieno debbono supporsi disposti parallelamente alle generatrici rettilinee orizzontali della superficie superiore del terrapieno.

Se si considera il cuneo XMN, evidentemente esso dovrà essere in equilibrio sotto l'azione del proprio peso P', della forza R e della reazione T del piano MN, cosicchè sarà facile determinare T in intensità e direzione (1). Infatti nel triangolo delle forze *abc* (Fig. 1ª *bis*) si conosce il lato *ab* parallelo e proporzionato alla forza R, si conosce il lato verticale *bc* parallelo e proporzionato al peso del cuneo XMN e si conosce anche l'angolo compreso *abc* epperciò sarà facile dedurre il terzo lato *ac* del triangolo il quale sarà parallelo e proporzionato alla pressione T.

Come ho avuto occasione di dimostrare nel mio studio succitato, sul piano MN (supposto differente da XM o da YM) non può aver luogo stato prossimo al moto, od in altri termini la pressione T deve fare colla normale al piano MN un angolo minore di φ. Naturalmente tale condizione deve anche sussistere per le pressioni che si verificano sopra ciascun elemento del piano stesso.

Se ora si suppone che il vertice M del cuneo si sposti comunque nella massa del terrapieno, ad ogni sua posizione M' corrisponderà uno speciale cuneo di massima spinta X'M'Y' tale che, entro la massa delle terre, il piano X'M' non intersechi il piano XM ed il piano Y'M' non intersechi il piano YM.

Riesce qui opportuno ricordare alcune proprietà del cuneo di massima spinta che ho dimostrato nel già citato mio studio. Nel caso di un terrapieno piano comunque inclinato all'orizzonte, l'angolo al vertice del cuneo di massima spinta ha valore costante ed eguale a $\frac{\pi}{2} - \varphi$; detto cuneo ha il suo asse verticale nel caso del terrapieno orizzontale e quando l'angolo fatto coll'orizzonte dal piano superiore del terrapieno cresce da zero a φ, l'asse del cuneo di massima spinta va gradatamente inclinandosi verso la parte più elevata del terrapieno fino ad avere una faccia parallela al pendio del

(1) La componente orizzontale T_0 di T è uguale a S_0.

terreno stesso, quando questo abbia raggiunto l'inclinazione limite eguale a φ.

Per una data inclinazione del piano superiore del terrapieno i vari cunei di massima spinta, qualunque sia il loro vertice, hanno le loro faccie parallele.

Passiamo ora a considerare l'azione d'un terrapieno contro il paramento interno di un muro di sostegno.

Sia AB (Fig. 2ª) il paramento interno del muro di sostegno d'un terrapieno delimitato superiormente da una superficie cilindrica oppure prismatica BCD, sia AE un piano facente coll'orizzontale AZ un angolo uguale a φ.

Evidentemente le terre al disotto del piano AE non potranno influire sull'intensità della spinta sopportata dalla parete AB.

Inoltre il prisma ABCEA se fosse solido (cioè avesse tutte le sue parti fra loro collegate in modo da non potere essere separate anche togliendo la parete di sostegno AB) non scivolerebbe sul piano EA' ma vi resterebbe in equilibrio instabile ossia in istato prossimo al moto, ed in altri termini la reazione sviluppata dal piano AE sarebbe verticale e farebbe equilibrio al peso V del prisma.

Lo stesso prisma continuerebbe a restare in istato prossimo al moto applicandovi una forza qualsiasi verticale. Se invece lo si suppone sollecitato da una forza esterna F non verticale, questa sarà decomponibile in due, una verticale e l'altra parallela al piano AE. La prima componente da sola non può turbare lo stato prossimo al moto finchè non abbia una direzione dal basso all'alto e contemporaneamente superi colla sua intensità il valore del peso del prisma BA

L'altra componente determinerà l'equilibrio stabile se di retta da A verso E, fino a che la sua intensità sarà in riore a quella necessaria per determinare lo stato prossi al moto verso l'alto da A verso E; la stessa componente derà invece a determinare sempre movimento sul piano se diretta da E verso A, e tale movimento tenderà ad luogo precisamente come se la massa del prisma ABE fosse sollecitata dal suo peso e dalla reazione vertical

piano A E. Qualora però vi fosse la parete di sostegno A B, questa naturalmente verrebbe ad impedire ogni movimento ed a sopportare una determinata spinta.

Ciò premesso, supponiamo che le terre del prisma A B E siano allo stato polverulento e, qualunque possa essere l'ipotesi che si voglia ammettere circa il modo reciproco di comportarsi dei varî elementi della massa terrosa per sviluppare l'azione spingente, è certo, che qualora si immagini nel prisma A B E condotto parallelamente alla parete di sostegno A B un piano *a b*, sopra questo avrà luogo una certa azione interna S' che tenderà a rendere in equilibrio stabile il prisma *a b* E in modo analogo alla succitata azione della forza F. Se la spinta S' si scompone in due forze una verticale S'_v e l'altra orizzontale S'_o, evidentemente la prima componente sarebbe eliminata dalla reazione del piano A E e l'altra componente S'_o sarebbe eliminata dalla reazione della parete A B indipendentemente dall' attrito che può svilupparsi fra la parete stessa e le terre.

Naturalmente il valore di S'_o crescerà quanto più *a b* si avvicinerà ad A B, e la componente orizzontale della spinta sopportata dal paramento A B del muro dovrà essere il maggiore di tutti gli accennati valori di S'_o, per cui l' intero prisma A B E, relativamente al suo scorrimento sul piano A E dovrà essere in equilibrio stabile per effetto della reazione della parete A B sulle terre.

L'azione spingente in una massa terrosa allo stato polverulento non può verificarsi che colla tendenza dei varî elementi terrosi ad interporsi a quelli laterali e sottostanti a guisa di tanti piccoli cunei, poichè se i varî elementi si supponessero sovrapposti gli uni agli altri in modo da costituire dei prismi elementari aventi l'altezza del terrapieno, evidentemente questi prismi considerati isolatamente, quantunque in equilibrio instabile, non potrebbero dar luogo ad alcuna spinta orizzontale elementare e quindi nell' insieme dei prismi elementari considerati, ossia in tutta la massa del terrapieno, non petrebbero verificarsi quelle spinte che effettivamente si riscontrano in pratica. Si presenta quindi

naturale l'ipotesi del cuneo di massima spinta, l'azione quale rappresenterebbe appunto l'integrazione dell'azione tutti quei cunei elementari di cui abbiamo ora fatto cen Resta però a stabilirsi bene come ogni cuneo di massi spinta per un determinato vertice debba necessariame avere le faccie piane e non cilindriche, come taluno trebbe supporre.

Infatti ammettiamo che nel terrapieno A B C (Fig. 3ª) cuneo di massima spinta possa avere una o tutte e du faccie cilindriche secondo il profilo M O N, riferiamo linea O N del profilo a due assi ortogonali O X verti ed O Y orizzontale, ed indichiamone con y ed x le c dinate.

Il cuneo M O N evidentemente per il proprio peso ten a discendere e ad allontanare fra loro le due parti del rapieno laterali al cuneo stesso.

Ad un movimento virtuale di discesa del cuneo a corrisponda uno spostamento verticale dx corrisponderà spostamento dy relativamente ad un punto qualunqu della faccia O N, ma perchè continui ad aver luogo il tatto di questa faccia su tutti i suoi punti colla parte rale del terrapieno C N O Y è necessario che $\frac{dy}{dx}$ sia cost ossia che O N sia una linea retta.

In altri termini il cuneo M O N, se fosse solido ed visibile, riguardo alla spinta tendente ad allontanare fra le due parti del terrapieno laterali, supposte esse pure s e non divisibili, agirebbe precisamente come se tutti gl menti di ogni sua faccia O N avessero colla verticale inclinazione costante corrispondente al maggior valore d ma nel caso concreto, trattandosi di un cuneo allo stato verulento con superfici curve, evidentemente senza defor esso non può agire nel supposto movimento virtuale, i porta a concludere che sulle faccie non piane non può ficarsi lo stato prossimo al moto.

Precedentemente è stato dimostrato che su qualunqu mento di piano, che non coincida con una delle facc

un cuneo di massima spinta a faccie piane, non può verificarsi stato prossimo al movimento, e quindi il detto elemento di piano non può far parte di una superficie di rottura o di scoscendimento virtuale, il che porta anche a concludere che il cuneo di spinta deve necessariamente avere le sue facce piane.

Forse mi si farà l'obbiezione che nella pratica, in quasi tutte le frane che si verificano in un terrapieno contemporaneamente alla caduta del relativo muro di sostegno, o che si verificano in scarpate state intagliate nel terreno vergine con pendio maggiore di quello consentito dall'angolo d'equilibrio delle terre, si riscontra una superficie di scoscendimento non piana la quale presenta una ripidità maggiore in alto che in basso, e che spesso in alto detta superficie per una certa altezza rimane verticale od anche a strapiombo. Ma è da aversi presente che in tali fenomeni entra in giuoco la forza di coesione delle terre e certamente la spinta che sarebbe capace di produrre il solido franato al principio del suo movimento sarebbe inferiore a quella calcolabile coll'ipotesi del cuneo di massima spinta a faccie a piane nel caso delle terre allo stato polverulento.

Pertanto si può ritenere che l'ipotesi del cuneo di massima spinta a faccie piane sia l'unica ipotesi razionale ammissibile per il calcolo della spinta di un terrapieno contro il relativo muro di sostegno.

Se il paramento interno del muro è a scarpa abbastanza pronunciata come nella figura 2ª naturalmente il cuneo di massima spinta avente il vertice in A non sarebbe aderente al paramento interno A B e cioè si avrebbe lo stesso cuneo come se al muro venisse sostituito un rinterro qualunque in stato d'equilibrio che, secondo il piano A B, potesse far contrasto al terrapieno considerato.

Qualora però il paramento interno del muro fosse più prossimo alla verticale o fosse a strapiombo (Fig. 4ª), considerando i cunei di massima spinta aventi i vertici sul piano del pendio naturale delle terre A E, vi sarà un cuneo di massima spinta B M Y il quale avrà un piano di scoscen-

dimento virtuale passante per B ed i cunei di massima spinta aventi i vertici da M ad A, dovranno tutti avere un piano di rottura passante per la sommità B del paramento dal quale saranno quindi influenzati.

In tal modo se al paramento AB del muro di sostegno si sostituisse un rinterro in istato d'equilibrio che potesse far contrasto al terrapieno considerato secondo il piano AB il cuneo di massima spinta cambierebbe dando luogo ad una spinta orizzontale maggiore. Di tutti i cunei di massima spinta suaccennati passanti per B quello di maggiore spinta orizzontale sarebbe quello avente il vertice in A, il quale così avrebbe una faccia aderente al paramento del muro.

Questo cuneo coinciderebbe col prisma di massima spinta del Coulomb, che in tal modo verrebbe a costituire un caso particolare della teoria più generale del cuneo di massima spinta stata proposta col mio studio suaccennato.

Il sig. generale Cerroti nella sua Memoria si limita essenzialmente a considerare il solo caso di un terrapieno piano sorretto da un muro con paramento interno verticale, mentre in pratica si usano spessissimo muri con riseghe interne, od a strapiombo verso le terre.

In ogni modo per il caso particolare trattato dal generale Cerroti non credo si sentisse il bisogno di una formola empirica, tanto è vero che fra le formole da me pubblicate sulla puntata 12ª del *Giornale d'artiglieria e genio* annata 1882 vi sarebbero le seguenti:

(47), (50), (47^{bis}) e (50^{bis}). Le formole (47) e (50) si debbono usare nel caso di $\alpha + \beta \geqq 2\varphi$ ed invece le formole (47^{bis}) e (50^{bis}) si debbono usare nel caso di $\alpha + \beta \leqq 2\varphi$ -

$$(47) \quad \operatorname{sen} M = \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\beta + \varphi)\operatorname{sen}(\alpha + \beta - 2\varphi)}{\operatorname{sen}(\beta - \varphi)\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}},$$

$$(50) \quad S = \frac{1}{2} h_1^2 \frac{\operatorname{sen}(\beta + \varphi)}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)\operatorname{sen}(\alpha + \beta - 2\varphi)} \operatorname{tang}^2 \frac{M}{2} \cdot \delta,$$

$$(47^{bis}) \quad \operatorname{tang} Q = \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\beta + \phi) \operatorname{sen}(2\phi - \alpha - \beta)}{\operatorname{sen}(\beta - \phi) \operatorname{sen}(\alpha + \beta)}},$$

$$(50^{bis}) \quad S = \frac{1}{2} h_1^2 \frac{\operatorname{sen}(\beta + \phi)}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta) \operatorname{sen}(2\phi - \alpha - \beta)} \operatorname{tang}^2 \frac{Q}{2} . \delta,$$

e quali β rappresenta l'angolo fatto dal paramento in-
o del muro coll'orizzonte dalla parte opposta al terra-
o, ϕ rappresenta l'angolo d'attrito delle terre, α l'angolo
coll'orizzonte dal piano del terrapieno, h_1 la lunghezza
perpendicolare condotta dal piede del paramento in-
o del muro al piano del terrapieno prolungato se occorre,
peso di un m^3 di terra, M oppure Q rappresentano an-
ausiliari, aventi lo scopo di rendere le formole atte
alcolo coi logaritmi. Le suaccennate formole, nell'ipo-
del paramento verticale, ossia per $\beta = \frac{\pi}{2}$, divengono

caso di $\frac{\pi}{2} + \alpha \overline{>} 2\phi$.

$$\operatorname{sen} M = \sqrt{\frac{\cos(2\phi - \alpha)}{\cos \alpha}}$$

$$S = \frac{1}{2} h_1^2 \frac{\cos \phi}{\cos \alpha \cos(2\phi - \alpha)} \operatorname{tang}^2 \frac{M}{2} . \delta =$$

$$= \frac{1}{8} h_1^2 \frac{\cos \phi}{\cos^2 \alpha \cos^4 \frac{M}{2}} . \delta \quad (1)$$

l caso di $\frac{\pi}{2} + \alpha \overline{<} 2\phi$ si ha

$$\operatorname{tang} Q = \sqrt{\frac{\operatorname{sen}\left(2\phi - \alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\cos \alpha}}$$

(1) La seconda forma del valore di S sarebbe da usarsi nei casi in $\frac{\pi}{2} + \alpha = 2\phi$ onde evitare la forma indeterminata $\frac{0}{0}$.

$$S=\frac{1}{2}h_1^2\frac{\cos\varphi}{\cos\alpha\,\mathrm{sen}\left(2\varphi-\alpha-\frac{\pi}{2}\right)}\mathrm{tang}^2\frac{Q}{2}.\delta=$$

$$=\frac{1}{8}h_1^2\frac{\cos\varphi\cos^2 Q}{\cos^2\alpha\cos^4\frac{Q}{2}}.\delta \text{ (1)}$$

Queste formole nel caso del terrapieno orizzontale ($\alpha=0$) divengono

per $2\varphi \leqq \frac{\pi}{2}$:

$$\mathrm{sen}\,M=\sqrt{\cos 2\varphi}\,, \qquad [5]$$

$$S=\frac{1}{2}h_1^2\frac{\cos\varphi}{\cos 2\varphi}\mathrm{tang}^2\frac{M}{2}.\delta=\frac{1}{8}h_1^2\frac{\cos\varphi}{\cos^4\frac{M}{2}} \qquad [6]$$

e per $2\varphi \geqq \frac{\pi}{2}$:

$$\mathrm{tang}\,Q=\sqrt{\mathrm{sen}\left(2\varphi-\frac{\pi}{2}\right)}\,, \qquad [7]$$

$$S=\frac{1}{2}h_1^2\frac{\cos\varphi}{\mathrm{sen}\left(2\varphi-\frac{\pi}{2}\right)}\mathrm{tang}^2\frac{Q}{2}.\delta= \qquad [8]$$

$$=\frac{1}{8}h_1^2\frac{\cos\varphi\cos^2 Q}{\cos^4\frac{Q}{2}}\delta\,.$$

Nel caso in cui il piano del terrapieno fosse condo il pendio naturale delle terre, sarebb avrebbe:

$$S=\frac{1}{2\cos\varphi}h_1^2\delta\,. \qquad [9]$$

(1) Vedi nota alla pag. precedente.

ı componente orizzontale di tal spinta sarebbe

$$S_o = S \cos \varphi = \frac{1}{2} h_1^2 \delta,$$

assai rimarchevole che essa si presenta sotto la stessa a che si presenterebbe nel caso di un liquido avente ıltezza h_1 e per densità δ.

muro alla Carnot citato dal prefato sig. Generale tronsato in fortificazione quando trattasi di avere un muro ›stegno della massima economia possibile, e tutto il io del sistema consiste nel determinare quale debba ·e la larghezza della berma BC (Fig. 5ª) perchè, per una altezza AB del paramento interno del muro, il terrao CDE al di là di detta berma non abbia alcuna azione gente sul muro di sostegno, quantunque la scarpa CD ı essere disposta secondo il massimo pendio naturale terre, anche per una altezza infinita.

l mio studio più volte citato è indicato il modo di rie il valore di tal berma, la quale corrisponde alla superiore del cuneo di massima spinta BAC riferenl piano della berma prolungato BC′ ed avente il ver- ı A.

determinare la base dell'accennato cuneo basta coe l'angolo al vertice γ del cuneo di massima spinta le può essere ricavato coll'applicazione delle formole

57) nel caso di $\varphi \overline{<} \frac{\pi}{4}$, oppure coll'applicazione delle

le 56bis) e 57bis) nel caso di $\varphi \overline{>} \frac{\pi}{4}$:

tal modo si ha per $\varphi \overline{<} \frac{\pi}{4}$:

$$\text{tang}\,(\gamma + \varphi) = \frac{\text{sen}\,(\varphi - W)}{\text{sen}\,\varphi\ \text{sen}\,W}$$

ılo W un angolo ausiliario dato dalla formola

$$\cot W = 4\,\frac{\cos^2 \frac{M}{2}}{\text{sen}\,2\,\varphi}$$

nella quale M sarebbe dato dalla formola [5]

e per $\phi \overline{\overline{>}} \frac{\pi}{4}$ si ha:

$$\tag{12} \operatorname{tang}(\gamma + \phi) = \frac{\operatorname{sen}(\phi - W)}{\operatorname{sen}\phi \operatorname{sen} W}$$

essendo W un angolo ausiliario dato dalla formola

$$\tag{13} \cot W = 4 \frac{\cos^2 \frac{Q}{2}}{\operatorname{sen} 2\phi \cos Q}.$$

Si avrebbe finalmente che la berma Z dovrebbe ave[re] larghezza

$$\tag{14} Z = h \operatorname{tang} \gamma.$$

rappresentando h l'altezza del paramento interno del [mu]ro A B.

Nel caso di $\phi = 45^\circ$ si avrebbe:

$$M = 0$$
$$\cot W = 4$$
$$W = 14^\circ\, 2'$$
$$\gamma = 26^\circ\, 11'$$

e quindi

$$Z = 0{,}492\, h \text{ (1)}.$$

Ciò posto passiamo all'esame dello scritto dell'esimio Ge[ne]rale seguendolo nei vari numeri del suo sommario.

---

(1) Gli autori che trascurano l'attrito contro il paramento inte[rno] del muro trovano $\gamma = \frac{1}{2}\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) = 22^\circ{,}30'$ e quindi $Z = 0{,}414$

ESAME DELLE TEORIE DEL GENERALE CERROTI CIRCA LA SPINTA DEI TERRAPIENI.

I.

ıe formole che, dalla teoria del cuneo o del prisma di ısima spinta, si deducono per il calcolo della spinta delle e vengono tutte ricavate col determinare l'intensità della ıta in modo che sussista l'equilibrio e quindi non pos- ɔ a meno che verificarsi esattamente le condizioni gene- d'equilibrio.

l generale Cerroti nel cercare di dimostrare colle equa- ıi generali d'equilibrio l'erroneità della nota formola

$$S = \frac{1}{2} h^2 \operatorname{tang}^2 \frac{\alpha}{2} \cdot \delta,$$

tiva alla spinta di un terrapieno orizzontale contro un o a paramento interno verticale perfettamente liscio, ha curato quest'ultima condizione; quindi non ha posto venientemente le relative equazioni generali d'equili- ed è venuto ad una conclusione non esatta, che non ɔrtunamente ha esteso a tutte le formole proposte da e da altri.

a formola empirica del generale è la seguente:

$$S = \delta \left(\frac{h + h'}{2} \right) h \operatorname{tang}^2 \frac{1}{2} \alpha.$$

la quale, riferendosi alla fig. 6ª,

S sarebbe la spinta che agirebbe in modo parallelo al ıno BM disposto secondo il pendio naturale delle terre; che generalmente si ammette per il caso del paramento erno verticale sul quale non si trascuri l'attrito.

δ sarebbe il peso di un metro cubo di terra.

h sarebbe l'altezza di B C.

h' (1) l'altezza del piano del terrapieno CM fino al suo incontro col piano BM, ed α sarebbe l'angolo CBM, ossia il complemento dell'angolo d'attrito delle terre φ.

L'egregio autore per dimostrare l'esattezza della sua formula empirica cerca d'applicare le equazioni generali d'equilibrio al caso del prisma CBM supposto in istato prossimo al moto sul piano BM sotto l'influenza del peso P del prisma stesso, e sotto l'influenza della reazione R del piano BM e della reazione S del paramento BC che suppone uguale e contraria alla spinta S prodotta dalle terre e data dalla sua formola empirica.

Ma più sopra ho dimostrato che, per il prisma CBM, lo stato prossimo al moto di discesa sul piano MB non può verificarsi se non nel caso in cui la reazione S, o per lo meno la sua componente orizzontale S_0, sia nulla.

In altri termini il prisma CBM sotto l'influenza della reazione S non può a meno che trovarsi in equilibrio stabile sul piano BM e non è quindi possibile per tal via verificare se la supposta reazione S corrisponda veramente alla spinta prodotta dal terrapieno.

Il generale però crede di trovar soddisfatte, per la [illegible] formola, le equazioni d'equilibrio supponendo implicitamen[illegible] che da una parte la spinta S prodotta dal terrapieno [illegible] equilibrata dalla sola reazione S del muro, e che dall'al[illegible] parte il peso P del prisma BCM, diminuito della com[illegible] nente verticale della reazione S del paramento BC del mu[illegible] sia a sua volta, da solo, equilibrato dalla reazione del pia[illegible] BM, precisamente come se non esistesse la componente or[illegible] zontale della reazione S del muro e come se la spinta S s[illegible] luppata dal terrapieno non fosse una forza interna, tale c[illegible] che nell'interno del terrapieno dovesse agire colla stessa i[illegible] tensità in direzioni opposte indipendentemente da qualsi[illegible] teoria sulla spinta delle terre.

---

(1) h' è un dato non facile a misurarsi direttamente ed infatti l'[illegible] tore volendo fare dei calcoli colla sua formola ha eliminato h' so[illegible] tuendovi θ ossia l'inclinazione del piano del terrapieno coll'orizzo[illegible]

Con tali ipotesi, che io stimo inammissibili, le condizioni d'equilibrio si trovano apparentemente verificate non solo per il caso della formola empirica (a) ma per qualunque valore che si creda attribuire alla spinta S del terrapieno.

Adunque non resta dimostrata l'esattezza della forma empirica del signor generale, ma non ne resta ancora provata l'erroneità.

II.

La formola (a) nel caso del terrapieno piano disposto secondo il pendio naturale delle terre per un'altezza infinita da $S = \infty$ essendo $h' = \infty$, mentre dalla formola [9] da me proposta si ricaverebbe

$$S = \frac{1}{2} h^2 \operatorname{sen} \alpha . \delta$$

avendo h, α e δ il significato stesso che nella formola (a).

La pratica c'insegna che una scarpata di terra disposta secondo il suo massimo pendio naturale AB (Fig. 7ª) è sempre in equilibrio qualunque nè sia la sua altezza e non vi è ragione che cessi di essere in equilibrio per una altezza infinita non influendo le parti superiori del piano della scarpata sull'equilibrio delle sue parti inferiori. Ciò posto, se nella massa delle terre si considera il piano verticale MN evidentemente questo non potrà sopportare una spinta minore di quella che sopporterebbe un muro di sostegno avente per paramento interno MN, e se veramente questa spinta fosse infinita come indica la formola (a), nè deriverebbe che il triangolo di terra MNA dovrebbe essere capace di sopportare una spinta ∞ sulla parete MN, il che non è ammissibile.

La seguente tavola 1ª stabilisce un parallelo fra i valori della spinta S dati dalla formola empirica in quistione ed i valori della spinta dati dalle formole [2] e [4].

Per facilità di confronto se nelle formole [2] e [4] s'introducono gli stessi dati usati nella formola empirica (a) e si indica con θ l'angolo fatto coll'orizzonte dal piano del terrapieno si ha:

per $2\alpha + \theta \overline{\overline{>}} \frac{\pi}{2}$

$$[15] \quad S = \frac{1}{2} h^2 \frac{\operatorname{sen}\alpha \cos\theta}{\cos(\pi - 2\alpha - \theta)} \operatorname{tang}^2 \frac{M}{2} . \delta = \frac{1}{8} h^2 \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos^4 \frac{M}{2}} \delta$$

essendo $\operatorname{sen} M = \sqrt{\frac{\cos(\pi - 2\alpha - \theta)}{\cos\theta}}$,

e per $2\alpha + \theta \overline{\overline{<}} \frac{\pi}{2}$ si ha:

$$[16] \quad S = \frac{1}{2} h^2 \frac{\operatorname{sen}\alpha \cos\theta}{\cos(2\alpha + \theta)} \operatorname{tang}^2 \frac{Q}{2} . \delta = \frac{1}{8} h^2 \frac{\operatorname{sen}\alpha \cos^2 Q}{\cos^4 \frac{Q}{2}} \delta$$

essendo $Q = \sqrt{\frac{\cos(2\alpha + \theta)}{\cos\theta}}$.

TAVOLA 1ª.

Valori di θ	$\alpha = 45°$ (Terre ordinarie)		$\alpha = 55°$ (Sabbie)	
	Valori di S dati dalla formola (a)	Valori di S dati dalla formola (16) o (15) secondo che $2\alpha + \theta$ è maggiore o minore di $\frac{\pi}{2}$	Valori di S dati dalla formola (a)	Valori di S dati dalla formola (16) o (15) secondo che $2\alpha + \theta$ è magg[iore] o minore di [illegible]
—45°	$S = \frac{1}{2} 0{,}086 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}121 h^2 \delta$		
—35°	$S = \frac{1}{2} 0{,}101 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}133 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}135 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}178$ [illegible]
—20°	$S = \frac{1}{2} 0{,}126 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}150 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}178 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}205$ [illegible]
0°	$S = \frac{1}{2} 0{,}172 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}177 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}271 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}245$ [illegible]
5°	$S = \frac{1}{2} 0{,}188 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}182 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}310 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}265$ [illegible]
25°	$S = \frac{1}{2} 0{,}321 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}236 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}811 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}380$ [illegible]
35°	$S = \frac{1}{2} 0{,}572 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}295 h^2 \delta$	$S = \infty$	$S = \frac{1}{2} 0{,}819$ [illegible]
40°	$S = \frac{1}{2} 1{,}066 h^2 \delta$	$S = \frac{1}{2} 0{,}360 h^2 \delta$		
45°	$S = \infty$	$S = \frac{1}{2} 0{,}707 h^2 \delta$		

Da questa tavola chiaramente si rileva che la formola em-
·ica (*a*) dà risultati approssimativi nel caso che il terra-
·no sia orizzontale o poco inclinato sull'orizzonte, ma ap-
na tale inclinazione si faccia sensibile i risultati sono
solutamente erronei ed inaccettabili.

III.

[I] generale Cerroti passa quindi a considerare la nota espe-
nza relativa al prisma triangolare rettangolo del generale
lant descritto nel *Mémorial de l'officier du génie* del 1848
itando a tal proposito il mio studio sulla spinta delle
·e, più volte ricordato, cerca di condannare le formole
me proposte per il calcolo della spinta delle terre, sola-
nte perchè applicate al caso del suaccennato prisma, *col-*
plicita ipotesi dell' attrito fra le sabbie in riposo uguale
attrito fra le sabbie in movimento, determinerebbero una
ne spingente e rovesciante maggiore del vero.
er i principî fondamentali della maccanica, la teoria del
eo o del prisma di massima spinta non può assolutamente
luogo a valori dell' azione spingente *superiori* ai veri,
chè però si consideri il vero attrito che tende a svilup-
si fra le terre in riposo e non un attrito minore.
e mie formole applicate all'esperienza dell'Ardant dimo-
no unicamente che nelle terre, come per tutti i corpi
generale, esiste l' attrito delle terre sulle terre durante
oto il quale è diverso e minore dell' attrito di primo
acco delle terre sulle terre, che tende a svilupparsi sempre
ndo le terre si trovano in istato d' equilibrio.
elle formole per il calcolo della spinta delle terre contro
muro di sostegno, non si fa cenno che di un solo attrito
e terre sulle terre, cioè di quello durante il moto il quale
risponde all'angolo d'equilibrio delle terre ottenuto collo
umulamento di queste.
Ciò è logico, perchè dovendo provvedere alla stabilità di
muro di sostegno bisogna supporre il caso peggiore che

si verificherebbe appunto quando, o per cedimento nelle fondazioni del muro o per assettamento delle terre, queste assumessero qualche leggiero movimento interno capace di far entrare in giuoco l'attrito durante il moto, il che non si verifica nel caso dell' esperienza dell' Ardant.

Perciò in questa esperienza necessariamente bisogna considerare per le sabbie, non l'angolo d'equilibrio durante il moto che sarebbe di 35°, ma l'angolo d'equilibrio corrispondente all'attrito di primo distacco, che da esperienze fatte ho ragione di ritenere superiore a 40° (1).

D'altra parte una prova palpabile, che anche nelle terre l'attrito di primo distacco sia assai superiore all'attrito durante il moto, si ha nel seguente fatto. Se si cerca con la pala o con altro mezzo di accumulare delle terre secondo un piano questo verrà a disporsi secondo l'inclinazione corrispondente all'angolo d'attrito delle terre sulle terre durante il moto, e se l'angolo d'attrito di primo distacco delle terre sulle terre fosse eguale all'altro attrito suddetto ne verrebbe che le terre secondo il piano d'equilibrio sarebbero in equilibrio instabile, cioè tale da essere turbato da qualsiasi minima causa. L'esperienza invece dimostra che il piano d'equilibrio suddetto, appena ottenuto, risulta stabile e la sua stabilità dipende unicamente dalla differenza dell'attrito di primo distacco da quello durante il moto.

Vediamo come l'egregio generale applica la sua formola per spiegare l'esperienza dell'Ardant e se veramente possa dedurne conclusioni favorevoli alla formola stessa.

Egli considera il prisma ABC (Fig. 8ª) rettangolo in B che si appoggia sul proprio vertice A e contro il piano solido AB, il quale ha una tale inclinazione che il punto di mezzo M dell'altro cateto BC corrisponde alla verticale che passa per A.

---

(1) Ho iniziato alcune esperienze sull'equilibrio delle sabbie fine e quando le avrò condotte a termine, se potranno dar luogo a risultati rimarchevoli, le renderò di pubblica ragione.

ı tale condizione il prisma essendo in equilibrio insta-
attorno allo spigolo A tende a rovesciarsi girando
rno a questo.

'Ardant determinava il detto prisma in modo che nella
cata posizione la faccia BC risultasse disposta secondo
ndio naturale delle sabbie secche, ossia facesse un angolo
5° colla verticale, ed inoltre per aver un conveniente
to sulla stessa faccia BC vi incollava in modo uniforme
sottile strato di sabbia.

Liempendo lo spazio FCBD con della sabbia secca la
izione del prisma ABC diviene stabile.

Per spiegare ciò il generale suppone condotto il piano ver-
le BV per poter usare la sua formola empirica, la quale
è applicabile che a paramenti verticali. In tal modo egli
licitamente viene a supporre che il prisma di terra BCV
solido, che faccia sistema col prisma ABC, e che quindi
ossa considerare l'intero solido prismatico ABVCA come
muro di sostegno a paramento interno verticale BV contro
uale la spinta agisce in direzione parallela al piano del
dio naturale delle terre BC'.

'ome in seguito dimostrerò tali ipotesi non sono ammis-
li, ma in ogni modo, anche quando esse si volessero accet-
e non si volesse per contro ammettere per le sabbie la
erenza dell'attrito di primo distacco dall'attrito durante
moto, per poter invocare l'esperienza dell'Ardant onde
ostrare l'esattezza di una formola relativa alla spinta
e terre, bisognerebbe che si trattasse di un caso di equi-
io instabile che contemporaneamente fosse indicato dalla
ola e si verificasse coll'esperienza. Invece nell'esperienza
Ardant il prisma caricato di sabbia trovasi in equilibrio
ile, e quindi non può servire se non ad indicare che,
etto al vertice A del prisma, tanto il momento della spinta
dalla formola (*a*), quanto il momento della vera spinta
nella sabbia si verifica sul piano BV sono minori del
mento statico del peso del prisma di sabbia BCV.

Supponiamo che invece di un solo prisma ABC se ne ab-
anche un altro A'BC' simmetrico al primo rispetto al

piano B V, evidentemente la sabbia terrà i due cunei in equilibrio stabile, e per la simmetria della figura la spinta o pressione sul piano B V dovrà essere disposta egualmente rispetto i due prismi e cioè non potrà essere che orizzontale, il che concorda perfettamente colla mia teoria del cuneo di massima spinta.

IV.

Non seguirò qui il ragionamento che espone il generale Cerroti per ricavare la sua formola empirica e per generalizzarla anche al caso del profilo di fortificazione alla Carnot, ma solamente mi limiterò ad indicare quali siano le ipotesi ed i principî meccanici e geometrici sui quali implicitamente viene a basare la formola di cui trattasi.

Si sa che nel caso di un terrapieno orizzontale B D (Fig. [illegible]) sostenuto dal paramento verticale A B di un muro di sostegno, supposto perfettamente liscio, la reazione S_1 prodotta dal paramento è orizzontale e, adottando l' ipotesi del prisma di massima spinta del Coulomb, è data dalla nota formola

$$S_1 = \frac{1}{2} h^2 \operatorname{tang}^2 \frac{\alpha}{2} \cdot \delta$$

avendo h, α e δ gli stessi significati che nella formola [illegible]

Il prisma di massima spinta A B C avrebbe l' angolo al vertice A eguale ad $\frac{\alpha}{2}$.

Se ora si suppone che fra le terre ed il paramento interno A B del muro di sostegno si verifichi lo stesso attrito delle terre sulle terre avremo che la reazione del muro sarà parallela al piano A E disposto secondo il pendio naturale delle terre ed in generale il valore di S_1 capace di mantenere il prisma A B C in istato prossimo al moto sul piano A C, sarà differente da S_1.

e però un valore di α per il quale appunto si veri-
$= S_1$.
ciò non intendo dire che anche nel caso della spinta S
ma A B C sia quello di massima spinta e che quindi S_1
enti esattamente il valore della spinta anche quando
a conto dell' attrito sulla parete AB, ma solamente
to che la differenza possa ritenersi come trascurabile
ica, specialmente trattandosi di stabilire una formola
a.

tto valore di α facilmente si determina quando si
a considerare il triangolo delle forze corrispondenti
librio del prisma A B C. Infatti il triangolo rettan-
p (Fig. $9^{a\,bis}$) col cateto $m\,n$ verticale rappresen-
l peso del prisma ABC, coll'altro cateto np orizzon-
ppresentante S_1 e coll'ipotenusa parallela alla dire-
lla reazione del piano AC, dà

$$n\,m\,p = \frac{\alpha}{2}$$

$$m\,p\,n = \frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{2}$$

tta $n\,q$ parallela ad A E rappresenterà il valore di S
di tenere in equilibrio, sul piano A C, il prisma
(1).

nell'ipotesi di $n\,p = n\,q$ (ossia $S_1 = S$) si deve an-
re $n\,q\,p = n\,p\,q$ ossia

$$\frac{3}{2}\,\alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}.$$

ndi per $\alpha = \frac{\pi}{4} = 45^o$, $S_1 = S$.

---

implicitamente che il prisma E C A sia solido ed

Nel caso di un terrapieno orizzontale la formola (
viene $S = \frac{1}{2} h^2 \operatorname{tang}^2 \frac{\alpha}{2}$. δ cosicchè il generale im
mente ha supposto $S = S_1$ anche per valori di α d
da 45° e con tali ipotesi ha precisamente basato la s
mola empirica sopra una formola derivante dalla teo
prisma di massima spinta da lui tanto condannata
erronea.

In ogni modo la formola empirica del generale n
trebbe dar luogo ad errori sensibili se si limitasse a
di un terrapieno piano orizzontale o poco inclinato al
zonte, ma avendola voluta estendere al caso generale
terrapieno qualunque, implicitamente è venuto a far
nuova ipotesi inaccettabile.

Infatti la formola del generale dice che se A B (Fi
è il paramento interno di un muro di sostegno di
rapieno A B C D F, la spinta, che contro la parete AE
fettua in direzione parallela al piano AE disposto se
il massimo pendio naturale delle terre, è parallela ed
in intensità alla spinta che sarebbe capace di produrre
la parete A B' il terrapieno orizzontale B' F' determi
modo che l'area AB'E'A sia equivalente all'area AF

In altri termini se con A si indica l'area A B C
formola in quistione può scriversi

$$S = \frac{A}{\operatorname{tang} \alpha} \operatorname{tang}^2 \frac{1}{2} \alpha . \delta$$

e sarebbe

$$A B' = \sqrt{\frac{2 A}{\operatorname{tang} \alpha}}.$$

Da ciò deriva anche che, secondo la formola d
terrapieno A B C D F produce contro il param
spinta d'intensità eguale a quella che contro il p
è capace di produrre un terrapieno piano B''
condo il pendio naturale delle terre per

ı. A B'' E'' = area A B C D E A, e tale risultato non ha ›gno di commenti.

'inalmente il generale accenna ad una sua teoria per ad- ɜnire alla determinazione del centro di spinta sul para- ıto interno del muro, ed a tal uopo egli suppone diviso errapieno al disopra del piano A E (Fig. 10ª) secondo :e sottili falde verticali *a b* che ammette producano una .ta parallela al piano A E, proporzionale al quadrato a loro altezza ed applicata ad $\frac{1}{3}$ dell' altezza stessa a ·ire dal piano A E. Ammette inoltre che la spinta sulla ›te AB debba essere la risultante delle suaccennate spinte ıentari (1).

·a ammettendo tale ipotesi per il caso più semplice di terrapieno piano (Fig. 11ª) si verrebbe alla conclusione

---

Ho dimostrato precedentemente che la spinta orizzontale che si ca in *a b* è dovuta al cuneo di massima spinta avente il vertice ɜ non saprei darmi ragione come in un terrapieno allo stato pol- ɜnto possano svilupparsi isolatamente le spinte relative alle falde ali *a b*. Ma in ogni modo se l' ipotesi fatta fosse vera potrebbe e a determinare il valore della spinta S contro la parete A B così luogo ad una nuova teoria sulla spinta dei terrapieni. Per icità limitiamoci a considerare il caso di un terrapieno piano B C 11ª) sostenuto dalla parete A B e cerchiamo di determinare il : della spinta per terrapieni simili costituiti da terre identiche. A E rappresenta il piano disposto secondo il massimo pendio natu- elle terre, se si rappresenta con *y* l'altezza della sottile falda *ab*, ndica la distanza orizzontale di tale falda da E preso come origine coordinate, se *h* indica l'altezza di A B, e se *n* indica il rapporto distanza orizzontale di E da A B ed *h* si ha $y = \frac{x}{n}$.

:ondo il generale Cerroti la spinta elementare prodotta dalla falda ›arebbe uguale a $A\, y^2\, d\,x = \frac{A}{n^2}\, x^2\, dx$, essendo A una costante da rminarsi, e la spinta S contro la parete AB verrebbe ad essere

$$S = \int_{x=0}^{x=nh} \frac{A}{n^2} x^2\, dx = \frac{1}{3}\, n\, A\, h^3.$$

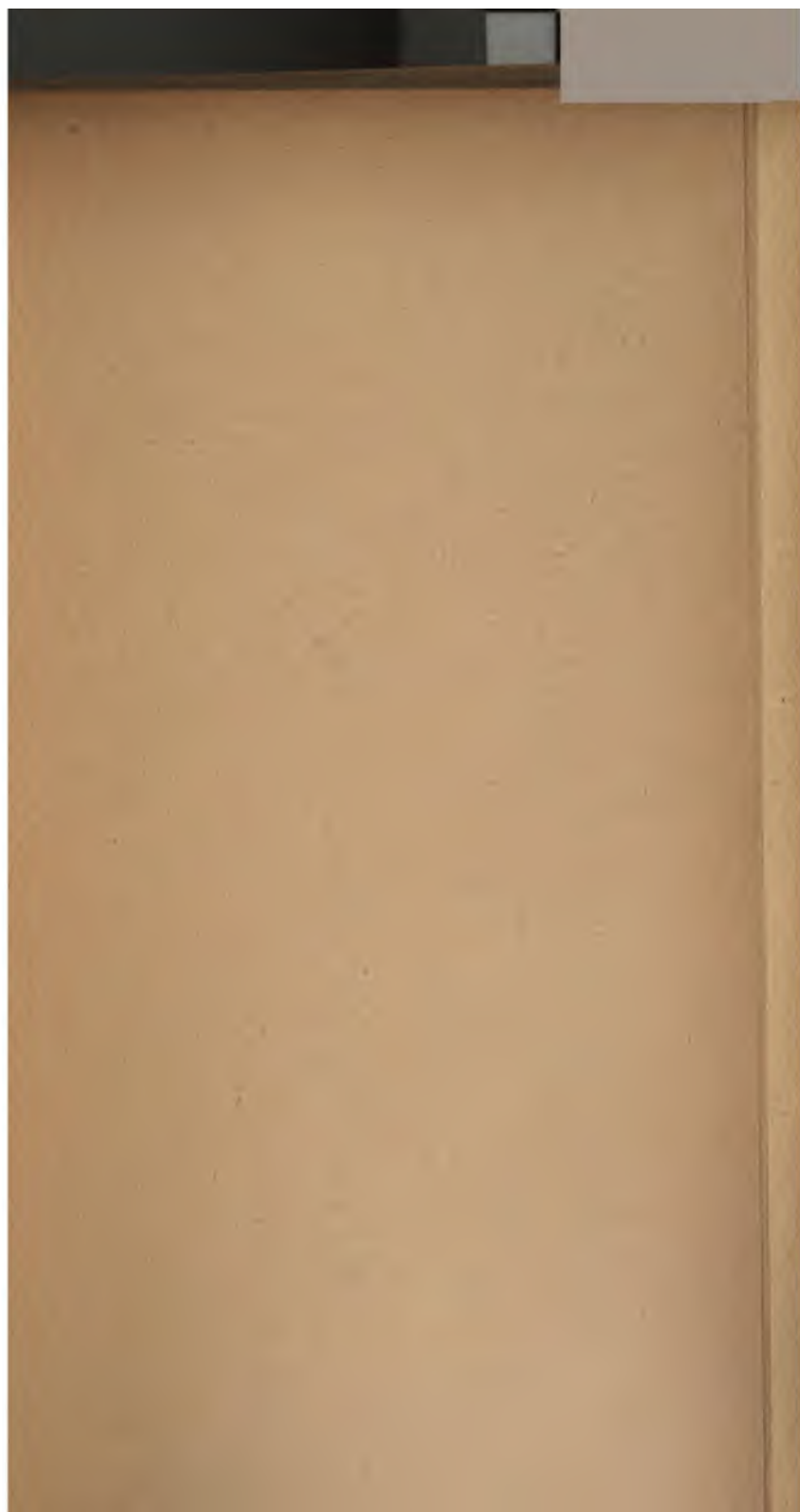
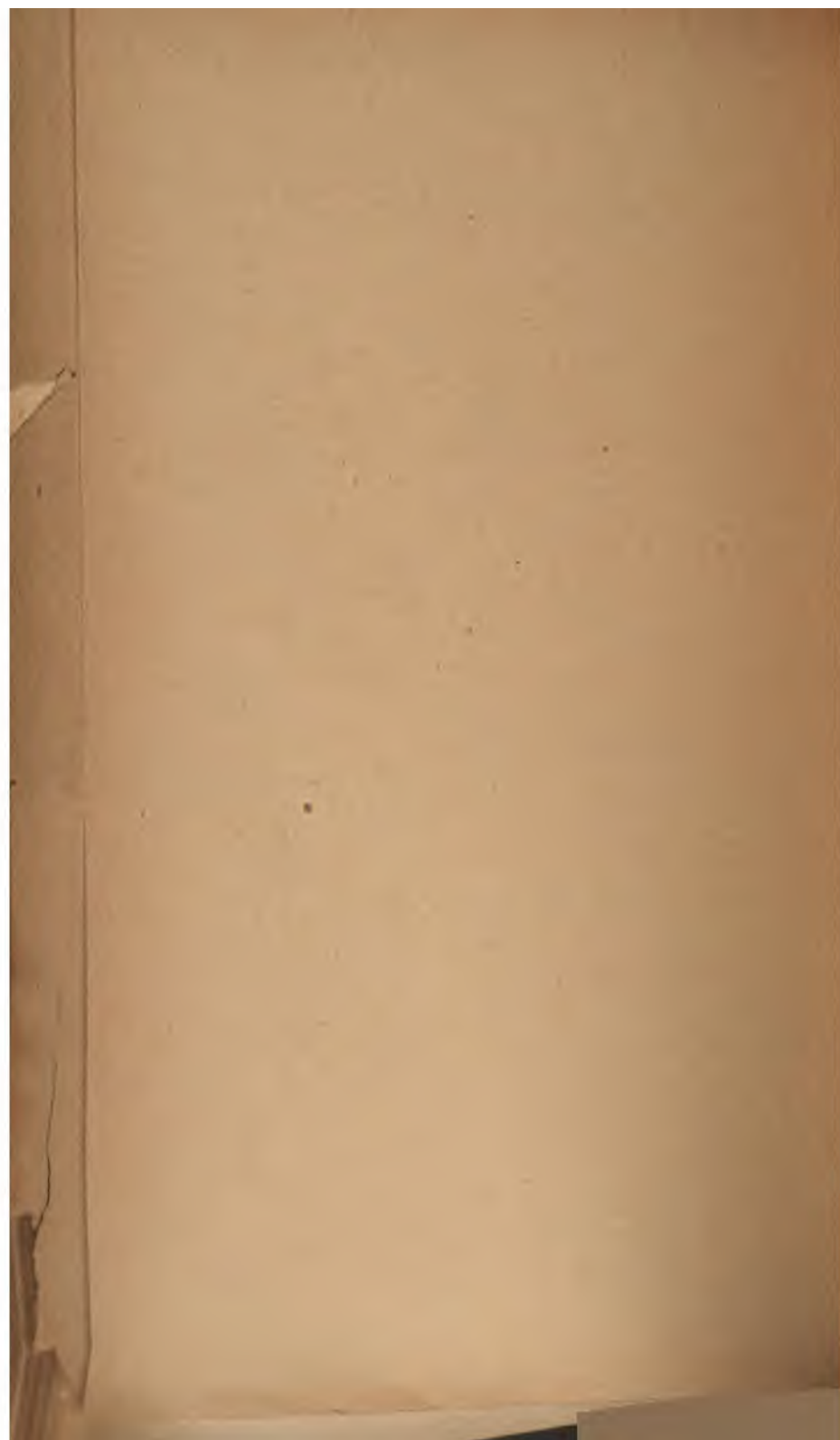
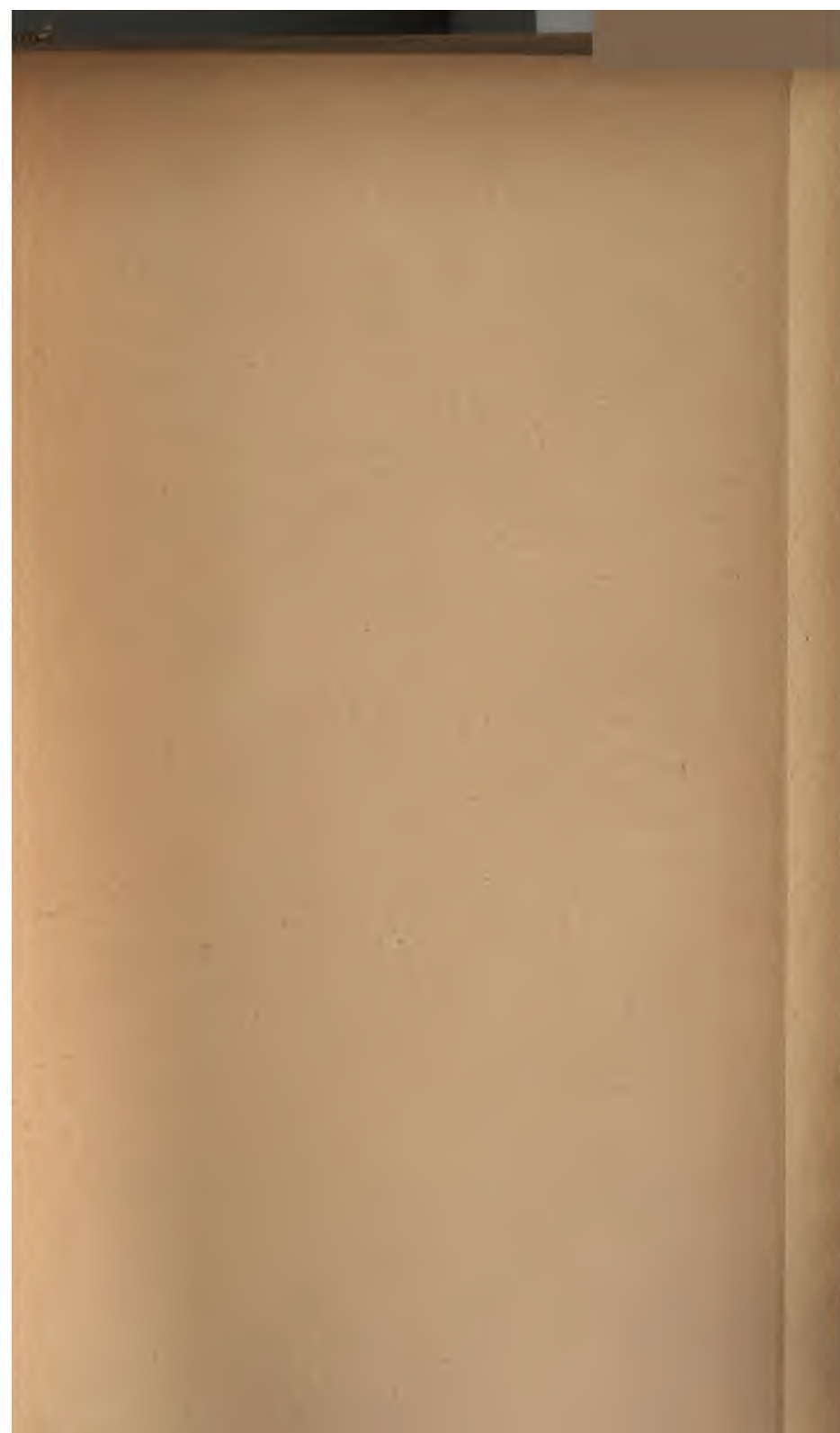
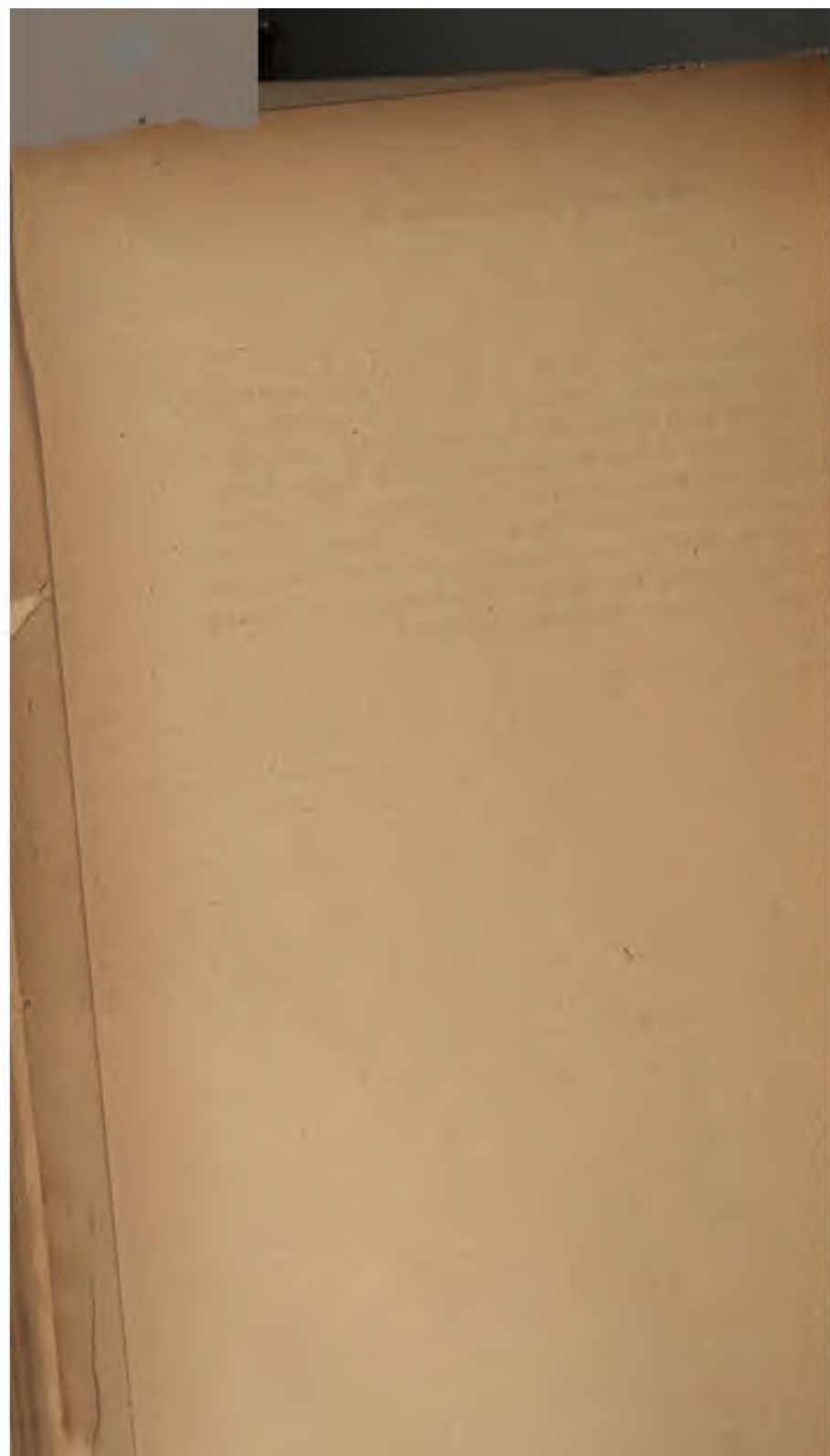
n tal modo si verrebbe alla conclusione inammissibile che, per terre ıtiche e terrapieni piani simili, la spinta contro la parete di so- ȝno dovrebbe essere proporzionale al cubo dell'altezza di tal parete.

che il centro di spinta sulla parete A B dovrebbe trov
in G ad $\frac{1}{4}$ dell'altezza di A B. Se infatti A E indica il m
simo pendio naturale delle terre conducendo la E D fr
punto E ed il punto D situato ad $\frac{1}{3}$ dell' altezza di A
ciascun elemento *a b* sarà intersecato da D E nel punt
situato ad $\frac{1}{3}$ di *a b*.

Ora evidentemente la risultante delle spinte elemen
applicate nei punti *d* lungo E D, parallele ad A E e pro
zionali al quadrato di *a b* deve passare per il punto O
che $OD = \frac{1}{4}$ DE, epperciò la O G parallela ad A E de
minerebbe il centro di spinta G tale che $AG = \frac{1}{4}$ A
mentre si dimostra che il centro di spinta *b* deve trov
ad $\frac{1}{3}$ di A B.

Il generale non ammette che il centro di spinta, qualun
sia la forma del terrapieno, possa trovarsi al disopra del te
della parete di sostegno, ed in modo empirico conclude
in ogni caso, il centro di spinta debba in pratica riten
situato ad $\frac{1}{3}$ dell'altezza della parete di sostegno a par
dal basso.

Credo fuori di luogo replicare quanto, nel mio studio
volte ricordato, già ebbi occasione di dimostrare circa
posizione del centro di spinta, solamente mi limito ad
cennare che l'unico modo razionale per poter determinar
centro di spinta, si ha nel considerare le variazioni che sub
la spinta corrispondentemente alle varie altezze della par
di sostegno, e dalla conoscenza delle spinte unitarie so
gli elementi del paramento situati alle varie altezze fa
mente si può dedurre la precisa posizione del centro di spi
la quale può benissimo essere più elevata del terzo dell
tezza del muro per dati profili del terrapieno.

D
Z
D
F
E
F
V
F'
B
F"
Z
Fig. 5ª
D
E
B
C
C'
A
Fig. 11ª
C
E
b
B
d
O
a
D
G
φ
A
Z

V.

In conclusione dalle teorie svolte dall' egregio generale non risulta dimostrata l'erroneità di tutte le formole in uso per il calcolo della spinta delle terre e neanche risulta dimostrata l' esattezza della formola empirica da lui proposta.

Risulterebbe invece provata l' erroneità di tale formola, la quale soltanto dà risultati accettabili nel caso di un terrapieno orizzontale o poco inclinato all' orizzonte, quando cioè dà valori prossimi a quelli delle formole che derivano dalla teoria del cuneo di massima spinta.

Roma, 10 aprile 1888.

G. Figari
capitano del genio.

LE FORME ED I MATERIALI
DELLA NUOVA FORTIFICAZIONE

(Continuazione e fine, vedi pag. 367, vol. I, anno 1888).

III.

I materiali della nuova fortificazione.

L'adozione delle granate cariche di sostanze esplosive ese
cita sulla fortificazione una duplice influenza: nei riguard
organico-tattici, per quanto si riferisce alla forma, alla dispo
sizione generale delle opere ed al loro armamento; nei ri
guardi assolutamente tecnici, per ciò che concerne l'impieg
dei materiali atti a resistere all'azione prolungata dei nuov
mezzi di distruzione.

I tipi di forti, presi in esame nella 1ª parte del present
studio, sono la manifestazione delle due sopraccennate in
fluenze; e sebbene, nel progetto di un'opera di fortificazion
la questione tecnica della scelta dei materiali più adat
non possa scindersi da quella della forma e dell'ordinament
difensivo dell' opera stessa, tuttavia, per giungere ad un
esatta conoscenza del carattere e del modo di essere dell
nuova fortificazione, giova riassumere in uno studio special
tutte le indicazioni che si riferiscono all'impiego dei mate
riali, indipendentemente dalla forma e dalla costituzion
organica delle opere.

Senza entrare nella questione se l'adozione delle granat
mine debba condurre alla soppressione completa delle mass
di terra nelle opere di fortificazione, è tuttavia incontesta
bile che i materiali, al cui impiego dovrà ricorrere l'inge
gnere militare, in proporzioni più o meno estese, sono i

calcestruzzo ed i metalli. Interessa pertanto di conoscere: 1° le idee che attualmente prevalgono intorno alle modulità del loro impiego nelle opere di fortificazione ed ai particolari delle costruzioni che con i suddetti materiali si possono eseguire; 2° i dati, o almeno le previsioni, circa la loro capacità di resistenza all' azione delle granate cariche di esplosivi.

A) Il Calcestruzzo.

1°. *Impiego del calcestruzzo nella fortificazione.*

Costruzione di coperture orizzontali. — Uno degl'impieghi (e forse il principale) del calcestruzzo nelle opere di fortificazione si trova nella costruzione delle volte delle gallerie, dei ricoveri, dei magazzini, ed, in complesso, di tutte le coperture orizzontali dei locali di svariatissime specie, destinati a proteggere il materiale ed il personale contro gli effetti del tiro verticale, eseguito con granate pesanti, cariche di sostanze esplosive.

Le volte dei locali alla prova, costituite fin qui con muratura cementizia o di mattoni, grosse in chiave da 0,80 *m* a 1 *m*, e ricoperte da uno strato di terra di 3 *m* a 4 *m* (1), non presentano sufficiente resistenza contro i suindicati proietti che, dopo avere perforato lo strato di terra e la volta stessa, agiscono come mine nell' interno dei locali colpiti. Nelle esperienze che ebbero luogo in Germania al poligono di Kummersdorf presso Zossen, nell' autunno 1886 e nell' inverno 1886-87, le granate aventi una grossa carica interna di fulmicotone, lanciate con cannoni da 15 *cm* cerchiati, e con cannoni corti (obici) da 21 *cm*, perforarono, con effetti rovinosi, le coperture alla prova di un forte ivi costruito, per queste speciali esperienze. Dette coperture erano fatte

(1) Si accenna alla struttura ordinaria delle coperture alla prova esistenti nei forti terrestri.

nasse di terra non potendo nascondersi servirebbero di rma apalle.

E pertanto dalle sopraccennate esperienze di poligono ma bra dimostrato che la terra, la quale non impedisce alle anate di giungere fino alla volta, e ne aumenta l'effetto scoppio in causa dell'intasamento, dando così luogo a grossi buti, non è un materiale adatto ad attenuare e circoscrire l'azione distruttiva dei grossi proietti esplodenti, e che, indi, il partito di rafforzare le coperture mediante masse terra non presenta opportunità d' impiego.

Per proteggere in maniera efficace le coperture orizzonli occorre evidentemente: 1° ridurre il più possibile la enetrazione dei proietti nel mezzo resistente posto a tuela della volta; 2° localizzare gli effetti di scoppio, impelire cioè che, a partire dai punti colpiti, si diramino crepacci e fenditure, che predisporrebbero alla rovina anche quelle parti della copertura che non ricevettero direttamente l'urto dei proietti.

I materiali metallici (il ferro, la ghisa indurita e l'acciaio) possiedono in grado superiore le suaccennate proprietà: se non che il loro costo troppo elevato non ne consente l'impiego su grande scala, quale si richiede per la protezione lei molteplici locali di un' opera (1).

Dopo i materiali metallici, il calcestruzzo gode delle medesime proprietà in grado necessariamente minore, ma tuttavia sufficiente perchè possa venire utilmente impiegato, nelle opere di fortificazione, per la costruzione delle coperture orizzontali alla prova dei proietti scoppianti.

Intorno a questo importantissimo impiego del calcestruzzo si presentano i seguenti quesiti:

Sarà opportuno ricoprire le volte di calcestruzzo, che offrono, di già per se stesse, sufficiente resistenza agli effetti di penetrazione e di scoppio delle granate-mine, con uno

(1) Sarà necessario l'impiego dei materiali metallici, quando l'altezza disponibile per la copertura non permettesse di raggiungere con gli altri materiali la richiesta grossezza.

strato di terra, ovvero lasciarle scoperte e direttamente esposte all' azione dei suddetti proietti?

Quali saranno le grossezze da assegnare alle volte nei due casi suaccennati?

Mancando ancora molti degli elementi e dei dati occorrenti per rispondere a tali quesiti, converrà limitarsi a riassumere ciò che fino ad ora si è potuto stabilire con la scorta delle già citate esperienze di Kummersdorf.

Da queste esperienze venne messo in rilievo che « *una copertura di buon calcestruzzo, della grossezza di 3,00 m., senza massa coprente di terra, è in grado di resistere ai singoli colpi giusti delle granate-mine. Non si è peraltro ancora ben certi che l'effetto loro sarà sufficientemente localizzato in modo da poter opporre sufficiente resistenza all'azione di colpi ripetuti. Qualora ciò non si verificasse, anche impiegando calcestruzzo della massima durezza (calcestruzzo di cemento), si dovrà ricorrere ad uno strato esterno duro che si opponga alla penetrazione dei proietti* ».

I materiali duri, che potrebbero impiegarsi per l'accennato scopo, sono: il basalto, il granito, il ferro. Il primo, che si trova in lastre di limitata larghezza, richiede molte connessioni; il granito presenta maggiore durezza del basalto, ma si fessura più facilmente sotto gli urti: il ferro non potrà essere adottato in una scala troppa estesa, pel suo costo.

Un esempio di coperture di solo calcestruzzo si ravvisa nel forte del comandante Mougin, in cui i locali alla prova, come fu accennato nella 1ª parte di questo studio, verrebbero protetti da uno strato del suddetto materiale, di grossezza non inferiore a 6 *m.*

Un altro esempio si ha nel dispositivo di copertura alla prova, proposto in Olanda ed indicato nella fig. 12ª. Alla volta di calcestruzzo, che ricopre i locali situati alla gola di un'opera, ed addossati ad una specie di traversone di terra, è assegnata la grossezza di 3,50 *m.* Al suo estradosso, verso il rovescio, è data una configurazione tale da favorire lo strisciamento dei proietti.

Nell'interno della copertura, all'intradosso della volta, potranno venire opportunamente disposte alcune piastre di

incurvate (della grossezza di pochi centimetri) soste-
la travi a doppia T, non tanto per aumentarne diret-
te la resistenza contro gli effetti di penetrazione e di
o, quanto per opporsi allo sgretolamento del calce-
o lungo le faccie interne e, sopratutto, per sostenere
ti in cui probabilmente si dividerà la copertura per le
ure prodotte dai colpi ripetuti, le quali, se esposte
ista, non potranno inoltre non esercitare una sfavo-
influenza sul morale del presidio (1).

endo stato precedentemente messo in rilievo che la
non è un mezzo efficace per proteggere una vôlta contro
fetti di penetrazione e di scoppio delle granate-mine,
lente che quando si vogliono ricoprire di uno strato
ra le vôlte di calcestruzzo, non si mira essenzialmente
mentarne la resistenza, ma sopratutto ad impedire che
eggie, le quali si producono nel calcestruzzo per l'urto
roietti, sieno lanciate all'intorno.

le esperienze di Kummersdorf è risultato che volte
cestruzzo della grossezza di 1,8 *m*, ricoperte di terra,
state perforate dalle granate da 21 *cm*: eppertanto
deve conchiudere che, quando anche le volte alla prova
no ad essere coperte da uno strato di terra, a meno
questo non assuma grossezze straordinarie (cioè fin
10 *m*, come sembra si pratichi dagl'ingegneri mili-
danesi) la loro grossezza non dovrà risultare infe-
a 2,50 *m* o anche 3,00, vale a dire non molto minore
ella che si è veduta proposta in Olanda per le coper-
li solo calcestruzzo.

anto alla preferenza di uno o dell'altro dei sopraccen-
sistemi, non è possibile stabilire delle norme sicure.
evidentemente necessario, come fu già osservato, di
rire le volte alla prova con uno strato di terra o sabbia,
lo, per la posizione delle volte stesse, le scheggie del

---

(1) Per evitare quest'ultimo inconveniente si usava, per l'addietro,
estire con un involucro di struttura laterizia l'intradosso delle
di calcestruzzo, aventi la grossezza di 0,80 *m* a 1,00 *m*.

calcestruzzo possano molestare il presidio; qualora tale pericolo non esista, e, per la natura dei luoghi, scarseggi la terra, sarà forse opportuno l'impiego del solo calcestruzzo.

Dal fin qui esposto si rileva la necessità di ulteriori esperimenti per chiarire le molteplici questioni che si presentano all'ingegnere militare intorno all'impiego del calcestruzzo nella costruzione delle coperture orizzontali e, sopratutto, per determinare le grossezze da assegnare alle volte dei locali alla prova delle granate-mine, dipendentemente dai calibri a cui devono resistere; grossezze sulle quali fino ad ora non si hanno che indicazioni poco determinate (1).

Oltrechè per la costruzione delle nuove coperture alla prova, il calcestruzzo riuscirà di opportuno impiego per aumentare la robustezza delle coperture esistenti e porle in condizione di resistere all'azione delle granate-mine; intento che si è veduto non potersi se non difficilmente, e soltanto in alcuni casi speciali, conseguire col semplice ingrossamento della massa soprastante di terra.

Il principio, su cui si fonda l'accennato impiego del calcestruzzo, è quello di avvalersene per disporre intorno alla volta, che si tratta di proteggere, uno strato del suddetto materiale, che arresti o, quantomeno, diminuisca la penetrazione dei proietti e, sopratutto, ne localizzi gli effetti di scoppio. Gioverà inoltre interporre, fra la volta e l'involucro di calcestruzzo, uno strato di terra, il quale, costituendo un cuscino compressibile ed elastico, impedirà che si propaghino fino alla volta gli effetti dell'urto sofferti dal calcestruzzo, specialmente se, in seguito ad un tiro prolungato questo venisse ad essere scalzato o comunque deteriorato in qualche punto. Infine, a prevenire che le scheggie le quali se ne distaccano sieno lanciate all'intorno, sarà opportuno

(1) Per tale scopo, verranno, nella prossima primavera, eseguite al poligono di Braschaet, presso Anversa, alcune prove di resistenza di volte, costruite con calcestruzzo, all'azione delle granate cariche di sostanze esplosive.

isporre superiormente all'involucro di calcestruzzo uno strato i terra della grossezza consentita dalle circostanze locali.

Per l'officacia dell' accennato sistema di protezione è neəssario che l' involucro di calcestruzzo offra ai proietti la ıinima penetrazione, ed, a tale intento, sarà opportuno rive;irlo esternamente di uno strato di materie durissime, come ·antumi di basalto o di granito, rottami di proietti, ghiaia licea, ecc. Questo strato di materie dure riuscirà forse ad rrestare le granate ed a farle scoppiare fuori dell'involucro i calcestruzzo.

La figura 13ª e le figure 14ª e 15ª rappresentano due dispoitivi per la protezione di volte esistenti, di struttura e grosıezza ordinarie (da 0,80 *m* a 1 *m*), contro gli effetti di penetrazione e di scoppio delle grosse granate-mine.

Nella figura 13ª è indicata la sezione retta di più vôlte accollate (come se ne trovano nelle opere esistenti) che ricoprono i locali alla prova destinati a ricovero del presidio. Lo strato di terra, grosso da 4 a 5 *m*, che ordinariamente trova sopra dette volte, verrebbe sostituito da uno strato terra o sabbia grosso circa 1 *m*; quindi da un involucro calcestruzzo grosso 2 *m* a 2,50 *m*; ed infine, superiornte da uno strato di terra vegetale di grossezza non iniore a 1,50 *m* o a 2 *m*.

Il dispositivo delle figure 14ª e 15ª differisce dal precete soltanto pel fatto che sopra l'involucro di calcestruzzo rrebbe disposto uno strato di materie durissime.

Occorre poi tenere presente che la grossezza assegnata al tto involucro si deve considerare come un'indicazione approssimativa. La misura esatta di tale grossezza è tuttora n'incognita che si dovrà determinare per mezzo di appoiti esperimenti.

Rassodamento di alcune parti speciali delle opere e dei paraetti. — Le granate-mine, lanciate con obici o mortai, veendo a colpire bersagli orizzontali con forti angoli di cauta, producono nel terreno grandi imbuti, che rendono mpraticabili le rampe di comunicazione, ostruiscono gli

accessi ai locali coperti, scalzano le fondazioni dei piedritti delle volte e dei muri frontali, sconvolgono e rendono intenibili i parapetti.

Nelle esperienze di Kummersdorf, occorsero 3 o 4 ore di lavoro per sgombrare le masse di terra e di pietre, sollevate dalla caduta e dallo scoppio delle granate mine, e per rendere di nuovo accessibili i locali.

Pel fatto che gl'imbuti prodotti dallo scoppio delle granate in una massa di calcestruzzo sono assai minori che in una massa di terra, viene da alcuni ingegneri militari propugnato l'impiego su larga scala di gettate di calcestruzzo nell'interno delle opere, affine di rassodare le parti sopraccennate e di evitare gli sconvolgimenti delle parti di terra, che, dopo poche ore di bombardamento, ridurrebbero l'opera ad una massa informe.

Intorno all'opportunità di tali proposte devesi, in primo luogo, osservare, che al vantaggio indiscutibile della localizzazione degli effetti, che si vuole raggiungere con le anzidette gettate, si contrappone il grave inconveniente delle scheggie e dei frantumi di calcestruzzo che verranno lanciati nell'interno del forte. Se, per loro speciale configurazione ed ordinamento interno, le opere del nuovo tipo non incorrono in tale inconveniente, quantunque presentino all'urto dei proietti estese superficie di calcestruzzo, non sono dal medesimo immuni le opere costituite in massima parte da masse di terra. Tale considerazione, aggiunta a quella della spesa rilevante a cui si andrebbe incontro per eseguire gettate di calcestruzzo su grande scala, sembra che debba consigliare l'ingegnere militare a procedere con moderazione in quest'impiego del calcestruzzo, limitandolo ai casi in cui sia riconosciuto d' incontestata necessità. Tali sono le gettate a protezione delle fondazioni dei piedritti delle volte e dei muri frontali, che, altrimenti, verrebbero prontamente danneggiate dallo scoppio dei proietti con irremissibile rovina dei soprastanti locali.

Non è possibile dare indicazioni tassative sulla grossezza da assegnare alle gettate di calcestruzzo nel caso sopracc-

[s]ennato, dipendendo questa dagli effetti di penetrazione e [d]i scoppio dei proietti. È peraltro evidente che quanto più, [n]el perfezionamento delle granate esplodenti, verranno ad [a]umentare i detti effetti, tanto maggiore sarà la profondità [c]he occorrerà raggiungere con le gettate di calcestruzzo, per [g]arantire i muri di fondazione.

Per ciò che riguarda il rassodamento dei parapetti, da [l]imitarsi alla banchina ed alla scarpa interna e di cui la [f]igura 16ª rappresenta un dispositivo simile a quello adot[t]ato dal ten. col. Woorduin nel suo progetto di forte; alle [c]onsiderazioni generali precedentemente espresse intorno [a]lla convenienza o meno di rassodare con gettate di calce[s]truzzo tratti di terreno situati nell'interno delle opere (1), [d]evono aggiungersi le seguenti che si riferiscono in modo [p]iù speciale al caso in esame:

I parapetti di terra, se vengono prontamente sconvolti [d]alle granate esplodenti, possono essere altresì prontamente [r]iparati, mentre le riparazioni nelle opere di calcestruzzo [s]ono di difficilissimo eseguimento.

La fanteria potrà sempre trovar posto anche nelle masse di terra sconvolte, e si riescirà a rendere meno sensibili i danni causati da un bombardamento, assegnando alle banchine dei parapetti di terra considerevole larghezza (ad esempio 4 *m*, come è indicato nel profilo rappresentato dalla fig. 7ª tav. 2ª) in modo che in ogni caso ne rimanga qualche parte praticabile anche dalle artiglierie leggiere che concorrono alla difesa vicina.

La spesa occorrente pel rassodamento dei parapetti ne limiterà necessariamente lo sviluppo lineare, che potrà essere invece assai più grande costruendo i parapetti totalmente di

---

(1) L'inconveniente dei frantumi di calcestruzzo, che sotto l'urto dei proietti si distaccano e sono lanciati tutt'intorno, potrebbe divenire talmente grave in un parapetto rassodato, da renderne intenibili le banchine. Devesi, per altro, avere presente che i parapetti per fucileria non vengono occupati se non quando si tratta di far fronte ad un attacco di viva forza, durante il quale tacciono forzatamente le artiglierie dell'assediante.

terra. Questa circostanza contribuirà, per sua parte, a rendere meno dannose le conseguenze dei guasti, che i parapetti di terra subiranno dall'azione delle granate esplodenti.

Per le accennate ragioni non pochi ingegneri militari, ritengono preferibile che quelle parti dei forti le quali sono destinate per la difesa vicina (fucileria ed artiglierie leggiere) vengano costituite da tratti di parapetto interamente di terra, ma sufficientemente lunghi e con ampie banchine, anzichè ricorrere a masse coprenti rassodate mediante gettate di calcestruzzo, con anguste banchine e troppo limitato sviluppo di linea di fuoco.

2°. *Composizione del calcestruzzo.*

In causa del largo impiego del calcestruzzo, che in avvenire dovrà farsi nell'opere di fortificazione, è del massimo interesse per l'ingegnere militare di possedere norme pratiche e sicure per la composizione del suddetto materiale, in modo da ottenere nel medesimo tale durezza e solidità, che renda poco dannosi gli effetti di penetrazione e di scoppio delle granate-mine.

È fuori di dubbio che l'indurimento del calcestruzzo dipende essenzialmente dalle circostanze nelle quali avviene la reazione chimica fra i suoi componenti. Se non che la teoria chimica dei cementi, al pari di quella delle malte, essendo ancora circondata da molta incertezza, affine di ottenere una composizione di calcestruzzo che ne assicuri la solidità e l'indurimento, converrà ricorrere ad esperimenti eseguiti in condizioni svariatissime, anzichè ad indicazioni teoriche. Eppertanto sarà utile riassumere quanto, a questo riguardo, si è praticato, o si è in via di praticare, in alcuni Stati ove la necessità d'impiegare il calcestruzzo su larga scala, nella costruzione delle opere, è fuori di contestazione.

Vi sono due tipi di calcestruzzo, secondo che nella sua composizione s'impiega malta di sabbia e cemento Portland ovvero malta di calce e pozzolana.

Nel calcestruzzo di cemento ne occorrono, secondo il generale Brialmont, da 350 *kg* a 400 *kg* per un m^3 di materiale in opera (1). Assumendo pel cemento Portland il prezzo medio di lire 45 per tonnellata (2), ne risulta che per ogni m^3 di calcestruzzo in opera occorrono circa lire 18 di cemento. Se, d'altra parte, si osserva che il costo medio delle pozzolane o dei *trass* è circa la metà di quello sopraccennato del cemento Portland, se ne conchiude che il costo del calcestruzzo di cemento sta a quello del calcestruzzo di pozzolana nella ragione 2 : 1.

La differenza fra i due costi potrà forse divenire assai più rilevante nel nostro paese, qualora per l'acquisto del cemento Portland convenisse ricorrere all'estero, circostanza che ne aumenterà l'importo almeno di lire 15 per tonnellata (3), mentre d'altra parte in alcune delle nostre provincie il prezzo del m^3 (circa 1200 *kg*) di pozzolana d'eccellente qualità non raggiunge $^1/_4$ del prezzo della tonnellata di cemento (0,770 di m^3) (4), ed in molte altre non supera la metà dello stesso prezzo (5).

È pertanto manifesto quanto sia importante nei riguardi economici, determinare se, riservando il calcestruzzo di ce-

---

(1) In Francia la proporzione del cemento per m^3 di calcestruzzo in opera non si fa discendere sotto i 400 *kg*.

(2) Tale, ad esempio, è il prezzo corrente del cemento Portland fabbricato dalla società anonima *Niel-on-Ruppel* di Anversa.

(3) La spesa pel trasporto del m^3 di cemento, da Anversa ad un porto d'Italia, può calcolarsi in media di lire 15; ciò che aumenterebbe ancora di lire 6,00 il costo del m^3 di calcestruzzo in opera.

(4) Il cemento Portland della fabbrica di Niel-on-Ruppel pesa 1300 *kg* il m^3, quando viene versato con precauzione nella misura.

(5) La differenza fra il costo effettivo della pozzolana e quello del cemento Portland è così rilevante, come risulta dalle precedenti indicazioni, che poca influenza potrà esercitare sui calcoli comparativi il per conto o meno del sopraprezzo del cemento dipendente dalla spesa di trasporto. Eppertanto la differenza di costo fra i due tipi di calcestruzzo non cesserebbe di essere rilevantissima, quando anche, dando maggiore sviluppo alle fabbriche di cemento Portland esistenti in Italia, si potesse fare a meno d'importare il detto materiale dall'estero.

mento soltanto per alcuni casi speciali, il calcestruzzo di pozzolana possa venire opportunamente impiegato nelle opere di fortificazione.

Fra i due suaccennati tipi di calcestruzzo esiste in primo luogo una differenza notissima che riflette il tempo occorrente per l'indurimento. Mentre il calcestruzzo di cemento dopo qualche mese raggiunge il massimo grado di durezza di cui è capace, il calcestruzzo di pozzolana si rassoda assai più lentamente.

L'importanza di questo fatto è relativa, ed eserciterà maggiore o minore influenza sulla scelta del tipo del calcestruzzo da impiegare in una costruzione, a seconda del tempo che si presume possa aversi disponibile, prima che la resistenza della costruzione stessa possa essere posta a cimento.

Ma una differenza d'importanza affatto assoluta esisterebbe, secondo il parere di molti ingegneri militari, fra il calcestruzzo di cemento e quello di pozzolana. Mentre sembra oramai accertato da molteplici esperienze [fra cui quelle di Bukarest nel 1885-86 (1)] che il primo presenta sufficiente durezza per resistere all'urto dei proietti ordinari non solo, ma anche al doppio effetto di penetrazione e di scoppio delle granate-mine, si teme che col calcestruzzo di pozzolana non si possa giungere ad ottenere una completa localizzazione dei suaccennati effetti.

Il comandante Mougin, il quale ha presieduto in Francia, alla costruzione degli spalti di calcestruzzo di molte torri girevoli ed ha diretto l' eseguimento delle gettate eseguite con lo stesso materiale, a Cotroceni dagli ufficiali rumeni (2),

---

(1) « Le tir contre le recouvrement en béton a donné des reinseignements importants au sujet de la résistence du béton-ciment au feu direct ». *Esperiences de Bukarest. — Extrait du rapport de la commission Néerlandaise.* Bruxelles, 1886.

(2) La composizione del calcestruzzo sperimentato a Bukarest era la seguente:

Una carriuola di cemento Portland, inglese, della marca Johnson, che, in seguito ad otto giorni d'induramento, (uno all'aria libera e sette

è d'avviso che il calcestruzzo di pozzolana non potrà giammai raggiungere la durezza specifica necessaria per localizzare i potentissimi effetti dei nuovi mezzi di distruzione,

---

nell'acqua) presentava una forza di resistenza alla trazione di 30 *kg* per cm^2;

Per quattro carriuole di ghiaia grossa (*galets*) con, o senza, ghiaia minuta (*gravier*).

La proporzione della sabbia restava determinata dalla quantità di ghiaia minuta frammischiata alla ghiaia grossa. Così il calcestruzzo della torre francese conteneva soltanto una mezza carriuola di sabbia su quattro carriuole di ghiaia grossa e minuta; mentre che quello della torre tedesca richiedeva due carriuole di sabbia su quattro di ghiaia grossa.

Il cemento non fu posto in opera troppo secco, e si ritenne che un eccesso di acqua potesse riuscire meno dannoso che non la scarsezza. D'altra parte si tentò di regolare la proporzione dell'acqua, dipendentemente dalle condizioni atmosferiche e dalla temperatura.

Il calcestruzzo venne gettato per strati orizzontali grossi 20 *cm*, e ciascun strato era battuto con mazzapicchi di ferro fino a che il cemento non appariva alla superficie.

Al momento del tiro, il calcestruzzo, che cingeva l'avancorazza francese, si trovava in opera da cinque settimane, ed era stato gettato con una temperatura prossima allo zero. La sua durezza era tuttavia soddisfacentissima.

La resistenza sperimentata fu oltremodo considerevole e gli effetti dell'urto poterono ritenersi completamente localizzati. Le ragioni di tale favorevole risultato sembra debbano ricercarsi nella natura e nella proporzione dei materiali impiegati, nonchè nel modo di eseguire la gettata.

Per ciò che riguarda la scelta dei materiali si riconobbe assai opportuna l'unione della ghiaia grossa con la ghiaia minuta, in modo da ridurre al minimo gl'interstizi. A tale partito, (il quale presenta inoltre il vantaggio di ridurre di molto la quantità di cemento, in confronto a quella occorrente qualora voglia impiegarsi esclusivamente la ghiaia grossa) venne sopratutto attribuita la grande capacità di resistenza presentata dal calcestruzzo della torre francese.

In secondo luogo fu anche riconosciuta l'influenza favorevole dovuta alla forte compressione a cui si assoggettarono i successivi strati del materiale, ed alla circostanza di avere continuato, senza interruzione, la gettata del calcestruzzo anche durante la notte, perchè non sarebbe stato possibile altrimenti ottenere un legame intimo fra i diversi strati.

Lo scrivente ha avuto occasione di esaminare un frammento del calcestruzzo, che cingeva l'avancorazza della torre francese sperimentata a Cotroceni. Questo materiale per l'omogeneità e per la durezza non differisce da una pietra basaltica.

una scala graduale di durezze differenti, come ne offrono un esempio le composizioni (A) (B) (C) sopra indicate. Se il calcestruzzo molto ricco di cemento, per la sua grande durezza specifica, presenta maggior resistenza allo schiacciamento e quindi alla penetrazione, risultando, per altra parte, soverchiamente vetroso e rigido, per l'urto dei proietti è più soggetto a fessurarsi che non un calcestruzzo meno duro, cioè meno ricco di cemento. Eppertanto, per le diverse composizioni del calcestruzzo, ha luogo (quantunque in scala differente) un fatto simile a quello che si riscontra nella resistenza dei metalli, fra i quali i più duri, come l'acciaio e la ghisa indurita, mentre presentano alla penetrazione dei proietti maggiore resistenza che non il ferro laminato, il quale è meno duro, sono più di questo soggetti a fendersi sotto gli urti. In conseguenza, fra le molte proporzioni, in cui può farsi entrare il cemento nella fabbricazione del calcestruzzo, sembra da preferirsi quella che, pur dotando questo materiale della solidità necessaria per resistere alla penetrazione dei proietti e per localizzarne gli effetti di scoppio, non lo rende, d'altra parte, troppo duro e rigido; ciò che lo esporrebbe a fendersi più facilmente sotto gli urti ed a propagare a forti distanze le scosse ricevute (1).

---

(1) In appoggio di tali considerazioni giova ricordare:

I risultati di alcuni esperimenti di tiro di recente eseguiti in Olanda sopra alcuni blocchi di granito, che può considerarsi come un calcestruzzo naturale della massima solidità e durezza, in cui l'unione dei diversi componenti è la più intima possibile. In un blocco di granito di Norvegia, con sezione quadrata di 2 *m* di lato, sottoposto all'urto di proietti, ebbero a riscontrarsi frequenti fenditure.

La *Relazione sulle esperienze del tiro delle artiglierie rigate contro i muri*, eseguite sul Lago Maggiore dal 22 agosto al 22 ottobre 18[illegible] (*Giornale del genio militare*, anno 1865, n. 3, pag. 77-108) dalla quale si rileva:

a) Che il muro di granito in conci supera gli altri tutti per resistenza alla penetrazione, ma ha, d'altra parte, il grave difetto [di] propagare a considerevole distanza la scossa dei colpi;

b) Che i muri di scapoli, quando si facciano di pietre dure e con buoni cementi, sembra che riuniscano le migliori condizioni di resistenza;

a proporzione di cemento Portland che entra nella comzione (C), la quale poco differisce da quella seguita nelle re di Bukarest, e dall' altra normalmente adottata nel gio, ed anche in Germania (che comprende 5 parti di ia, 1 $^1/_2$ di sabbia, 1 di cemento), sembra che sia da nersi abbastanza opportuna per conciliare le due sopracnate esigenze (1).

e precedenti considerazioni intorno alla durezza del calruzzo, in quanto è dovuta alla quantità maggiore o minore

---

c) Che un muro di piccole pietre e di buona malta (struttura afal calcestruzzo), fatto a modo degli smalti per fondazione, sae la migliore ossatura per una muraglia esposta al cannone.

è cercato di rendersi conto degli accennati risultati distinguendo 'urto due effetti: uno di penetrazione, l'altro di disgregazione. rimo, come sopra si è notato, è tanto minore quanto più duro è ateriale che costituisce la muratura; l'altro invece è maggiore pietre dure, rigide, di struttura cristallina, e minore nelle mure laterizie e cementizie. Ed infatti, al momento dell'urto, tutte le cole della massa murale entrano in vibrazione, e quando, a causa struttura compatta ed uniforme, gli effetti sono trasmessi a qualdistanza, come accade per le pietre dure, si originano fenditure, ando si tratta di un muro composto di conci, non è raro il caso dere alcuno di questi spostarsi sotto l'urto, senza che sia stato to direttamente od anche staccarsi del tutto dalla massa murale, ormando, in tal caso, l'effetto di disgregazione in quello di dislone. Tali effetti sono considerevolmente minori nelle strutture muche, per le loro discontinuità, non sono atte a propagare a dia le vibrazioni prodotte dall'urto.

Detta proporzione di cemento, in volume, poco differisce dalla prone, in peso, di 350 a 400 *kg* per m^3 di calcestruzzo in opera, che dal generale Brialmont ritenuta come necessaria per ottenere on calcestruzzo. Infatti, nelle tre suindicate composizioni, occorper ogni m^3 di pietra da 0,200 m^3 a 0,250 m^3 di cemento. Assuo di 1300 *kg* il peso medio del m^3 di cemento Portland, il peso olume di cemento occorrente per m^3 di pietra, varierà da 260 a g. Tenendo poi conto che, per effetto dell'assettamento naturale, ancora della compressione artificiale a cui si assoggetta il caluzzo, un m^3 di questo materiale in opera può ritenersi corrisponda, edia, a 1,10 m^3 di quello in costruzione, ne segue che, con l'acata proporzione in volume, la quantità, in peso, di cemento per m^3 alcestruzzo in opera, risulterà compresa fra 290 e 360 *kg* all'incirca.

adoperato, se non in quelle parti delle opere esposte all'urto diretto dei proietti esplodenti, almeno nella costruzione delle coperture orizzontali e delle volte alla prova.

Oltre ai due tipi suindicati, potrebbe opportunamente sottoporsi ad esperimenti un'altra composizione di calcestruzzo, la cui malta fosse formata con sabbia, cemento Portland e calce idraulica.

A tale intento non sarà fuori di luogo riportare da alcune tabelle intorno alle resistenze rispettive di diverse sostanze idrauliche, presentate al congresso tedesco di Berlino il 26 febbraio 1887, le seguenti indicazioni circa la resistenza allo schiacciamento presentata da alcune composizioni di malta, lasciate esposte all'aria libera, 28 giorni dopo la loro manipolazione.

Numero d'ordine	Composizione della malta in volume				Proporzione del cemento nell'unità di volume	Resistenza allo schiacciamento per centimetro quadrato	Relazione fra la diminuzione della quantità di cemento nell'unità di volume e la corrispondente diminuzione della resistenza allo schiacciamento, per centimetro quadrato, nella malta.	
	Cemento Portland	Trass	Calce	Sabbia			Diminuzione della quantità di cemento nell'unità di volume	Diminuzione della resistenza allo schiacciamento per centimetro quadr. della malta
						kg.		kg.
	1	»	»	3	0,250	318	=	=
	1	»	1/4	5	0,160	291	0,090	27
	1	»	1/2	6	0,133...	226	0,117	92
	1	»	3/4	5	0,149...	154	0,101	164
	1	»	1	10	0,083	94	0,167	224
	»	1	1	1	0,000	81,6	0,250	236,4

Dallo specchio riportato si rileva che una composizione malta assai conveniente sarebbe quella del n. 2, poichè, ettendo in opera all'incirca 1/3 di meno di cemento Portland er rapporto alla composizione del n° 1, si raggiunge una esistenza allo schiacciamento di poco inferiore. Meno opporuna sembra la composizione del n. 4, nella quale econo-

mizzando circa $^2/_5$ in quantità di cemento, sempre per rapporto alla composizione del n. 1, si trova, d'altra parte, diminuita d'oltre la metà la resistenza allo schiacciamento.

Il medesimo specchio non presenterebbe risultati molto soddisfacenti per riguardo alla composizione con trass del n. 6, poichè la sua resistenza non sarebbe che $^1/_4$ di quella corrispondente alla composizione del n. 1.

Devesi, per altro, tener conto che le malte le quali non contengono cemento, ovvero ne sono dotate parzialmente in unione alla calce, richiedono, per raggiungere un soddisfacente grado di durezza e quindi di resistenza allo schiacciamento, un tempo assai più lungo che non occorra per le malte composte esclusivamente di cemento e sabbia, di cui la composizione del n. 1 può riguardarsi come il tipo normale. Eppertanto è fuori di dubbio che, sia per la composizione del n. 6, sia per le altre dal n. 2 al n. 5, in cui insieme al cemento entra la calce, occorre, pel completo rassodamento, un intervallo assai più lungo dei 28 giorni trascorsi tra la loro manipolazione e l'esperimento di resistenza, e tanto più lungo quanto minore è la quantità del cemento impiegato; dopo di che la loro resistenza specifica allo schiacciamento dovrà risultare effettivamente superiore a quella già misurata (1).

---

(1) A comprova di una tale considerazione si riporta la seguente tabella ove sono registrati gli aumenti graduali della resistenza alla trazione di due composizioni di malta, la prima a base di solo cemento, la seconda di cemento e calce.

Composizione della malta in peso			Resistenza alla trazione per centimetro quadrato, in chilogrammi						
			Settimane				Anni		
Cemento	Calce	Sabbia	1	4	13	26	1	1 $^1/_2$	2
1	»	3	16,3	20,5	28,3	37,2	43,9	46,8	51,9
1	$^1/_2$	6	6,5	12,1	26,5	27,4	35,0	35,4	43,8

La fig.ª 17ª dà la rappresentazione grafica della precedente tabella.

Riconosciuta la necessità di praticare esperimenti intorno alle condizioni di resistenza, presentate dalle differenti composizioni di calcestruzzo, all'azione delle granate-mine, non sarà fuori di luogo riassumere qui appresso alcune norme che riguardano il modo del loro eseguimento.

La prima esigenza a cui importa soddisfare, se dalle esperienze si vogliono ottenere risultati attendibili, si riferisce alla buona scelta dei materiali da impiegare nella composizione del calcestruzzo, che si deve sottoporre a prova.

Pel calcestruzzo di cemento Portland, occorre che questo materiale venga preventivamente preso in esame esperimentandone, sopra tutto, la resistenza alla trazione ed allo schiacciamento, sia su di un impasto di solo cemento, sia su di un impasto di cemento e sabbia.

Per praticare tali saggi si richiedono apparecchi e procedimenti speciali, descritti nei trattati sulla materia (1) ed applicati ordinariamente in tutti gli opificî, nei quali si fabbrica il cemento.

Il cemento Portland, che è impiegato nella composizione delle grosse masse di calcestruzzo, essendo un prodotto artificiale (2), quando ne siano state accertate le buone qualità su di un campione, a modo di saggio, si ha una quasi

---

(1) Citiamo, fra le altre, l'opera: *Étude pratique sur le ciment Portland. — Fabrication, proprietés, emploi*, par Candlot. Paris, Baudry et C., 1887.

(2) Esistono numerose fabbriche di cemento Portland in Francia, nel Belgio, in Germania. Una delle più importanti fabbriche belghe, per la quantità della produzione (100,000 *kg* al giorno) e per la regolarità dei prodotti, è quella, già accennata, della società anonima *Niel-on-rappel* di Anversa, la quale fornisce attualmente i suoi prodotti, anche alla Germania, non potendo le fabbriche tedesche raggiungere una produzione di cemento Portland pari alla quantità che se ne richiede per la costruzione del calcestruzzo da impiegare nelle opere di fortificazione. Della suddetta fabbrica belga esiste un rappresentante in Italia.

Anche presso di noi vi hanno fabbriche di cemento Portland fra le quali citiamo quella di Sarezzo (provincia di Brescia) della ditta Bagozzi Federico e C. Forse alcune di queste fabbriche, fra cui quella citata, disponendo di abbondanti cave di materiali, che per la loro composi-

assoluta garanzia che tutto il materiale, fabbricato nelle stesse condizioni e con gli stessi procedimenti, si comporterà egualmente.

Si può, del pari, ricorrere a speciali esperimenti per accertare la bontà della pozzolana. Se non che, trattandosi di un prodotto naturale e perciò soggetto a cambiare, dipendentemente dalle circostanze nelle quali ebbe luogo la sua formazione, non si avrà mai una sicura garanzia sull'uniformità di azione di grosse masse di pozzolana, ancorchè queste provengano dalla medesima cava.

Riguardo al materiale da unire alla malta di cemento e sabbia, ovvero di calce e pozzolana, per la formazione del calcestruzzo, si possono impiegare: frantumi di laterizî, frantumi di pietre naturali, o ghiaia fluviatile (*gravier*).

Quantunque con i frantumi di buoni laterizî si possa costruire un calcestruzzo che presenta una ragguardevole resistenza specifica allo schiacciamento (1), si ritiene tuttavia

---

zione si prestano a dare buoni prodotti, ed essendo bene impiantate e provviste degli apparecchi occorrenti, potrebbero essere capaci di aumentare considerevolmente la produzione, in modo da porsi in grado di fornire all'amministrazione militare le quantità di cemento Portland necessarie per la fabbricazione del calcestruzzo da impiegare nelle opere di fortificazione.

(1) Nella fabbrica di cemento Portland della società anonima *Niel on ruppel*, assoggettato alla compressione un pezzo di calcestruzzo composto di:

6 parti di sabbia della Ruppel,
12 » cemento Portland,
10 » di frantumi di laterizi (*briquaillon*);

sotto uno sforzo di 510 *kg* per cm^2 non ebbe luogo la rottura, ma solo qualche leggiera fenditura.

Cimentato allo schiacciamento un altro pezzo di calcestruzzo composto di:

6 parti di sabbia della Ruppel,
6 » cemento Portland,
10 » frantumi di laterizi:

se ne produsse la rottura sotto uno sforzo di 320 *kg* per cm^2.

Tale considerevole differenza nei risultati offre una riprova di quanto la ricchezza di cemento nella composizione del calcestruzzo giovi ad elevare questo materiale nella scala delle durezze specifiche.

:o opportuno l'impiego di questo materiale nella compo-
.one del calcestruzzo destinato a resistere all' azione dei
ietti esplodenti.

frantumi di pietre basaltiche, della grossezza media di
4 cm^3, sono frequentemente impiegati per la formazione
calcestruzzo in Germania, ove si ha difetto di buona
aia fluviatile. Sembra, peraltro, che i frantumi di basalto,
anche quelli di granito, per la loro soverchia durezza,
sano dar luogo nel calcestruzzo ad inconvenienti simili
uelli superiormente attribuiti ad un' eccessiva quantità
cemento.

La piccola ghiaia fluviatile (*gravier*), esclusivamente im-
gata in Olanda, ove se ne possiede dell' eccellente, ed
che nel Belgio, è, senza dubbio il materiale di più con-
niente impiego per la formazione del calcestruzzo, non
ltanto nei riguardi della resistenza ma anche nei riguardi
onomici (1).

Potrebbe anche impiegarsi la grossa ghiaia, dopo averla
zzata: ma oltre che ciò richiederebbe una certa mano di
ra, sarebbe meno opportuna per la buona riuscita del-
mpasto, che è assai migliore con i piccoli pezzi arroton-
i (2).

n molte regioni d' Italia esiste, in abbondanza, buona
ia fluviatile, che potrebbe essere convenientemente ado-
ta nella composizione del calcestruzzo.

È stato constatato che impiegando la ghiaia minuta (*gravier*)
re soltanto 27 o 28 % di malta per m^3 di calcestruzzo, mentre
la ghiaia grossa (*galets*) la detta proporzione raggiunge il 50 %.
Proporzioni possono facilmente verificarsi empiendo di ghiaia un
iente cubico di legno di 1 m di lato, e versandovi quindi del-
ua che tiene il posto della malta. Facendo uscire l'acqua da un
io praticato nel fondo e misurandola, si avrà il quantitativo della
a occorrente per l'impasto.

Pertanto, tenuto conto del costo elevato del cemento Portland, è
e riconoscere quale considerevole economia possa realizzarsi, nella
uzione di grosse masse di calcestruzzo, impiegando ghiaia minuta.

) Come venne innanzi accennato, la superiorità di resistenza, pre-
ata dal calcestruzzo della torre francese a Bukarest, fu principal-
te attribuita all'impiego esclusivo della ghiaia minuta.

Qualunque sia il materiale che s'impiega, questo dovrà essere accuratamente lavato.

Intorno alle norme per la manipolazione e pel gettamento in opera del calcestruzzo, sarà opportuno avere presenti quelle seguite nella fabbricazione del calcestruzzo sperimentato al poligono di Cotroceni, il quale, come fu superiormente rilevato, presentò una grande capacità di resistenza.

Considerando poi che il calcestruzzo non acquista la solidità e durezza, che lo rende rassomigliante ad una pietra naturale, se non per effetto di reazioni chimiche, e che l'acqua adoperata per fare l'impasto è il mezzo che determina tali reazioni, è manifesto che la qualità dell'acqua impiegata, e sopratutto, la sua temperatura debbono esercitare una influenza capitale sulla riuscita più o meno favorevole del lavoro.

Perchè le prove sulla capacità di resistenza delle diverse composizioni di calcestruzzo risultino realmente concludenti è necessario che contro i blocchi del suddetto materiale i proietti esplodenti vengano lanciati per mezzo di bocche da fuoco, occorrendo l' effetto balistico per rendersi un conto esatto anche degli effetti di scoppio (1).

A rendere le esperienze di non troppo difficile eseguimento, e sopratutto non troppo costose, si potrebbe cominciarle su piccola scala nel modo seguente:

Nel muro di controscarpa del fosso di un'opera, presso un sagliente, si scavi una piccola galleria e vi si dispongano i blocchi di calcestruzzo da sperimentare (lunghi, ad esempio 2,00 *m* e con sezione quadrata di 1,00 *m* di lato) facendone affiorare la testata sulla parete del circostante muro di rivestimento (Fig. 18ª). Per assicurare la loro immobilità sotto

---

(1) Si sarebbe in errore ritenendo che, a misurare gli effetti di scoppio di una granata-mina su di una massa di calcestruzzo, di terra o di altro materiale, potesse bastare di disporre il proietto in una cavità praticata nell'interno della massa stessa, ad una determinata profondità, (che potrebbe essere quella della penetrazione dovuta al calibro del proietto) e quindi farlo esplodere con un mezzo qualunque.

l'urto dei proietti, si rincalzino tutt'intorno con travetti di legname duro.

Si potranno così sperimentare contemporaneamente diverse composizioni di calcestruzzo.

Il tiro potrà venire eseguito con piccoli cannoni da montagna, disposti sul fondo del fosso ad una distanza, ad esempio, di 200 *m* dal bersaglio.

B) I Metalli.

L' introduzione del tiro in arcata a massa, e del tiro a shrapnel sotto forti angoli di caduta, ha reso oltremodo precarie le condizioni dell' artiglieria della difesa, se stabilite allo scoperto su alti rampari, visibili da lungi e nettamente disegnati dall'esistenza delle grandi traverse, interposte alle piazzuole, lungo il fronte ed i fianchi di un'opera.

Da tale condizione di cose si volle dedurre che solo le posizioni corazzate avrebbero dato una completa protezione contro il tiro arcato ed il tiro a shrapnel, ed avrebbero, quindi, potuto assicurare alla difesa, anche sotto il fuoco di tali tiri, l'uso incontrastato dei propri pezzi; venendosi, in tal modo, non soltanto a stabilire l'equilibrio fra l'attacco e la difesa turbato a danno di questo ultima, ma a ridonare alla medesima quella superiorità che non aveva più potuto riacquistare sull'attacco dopo l'applicazione del metodo di Vauban (1).

Riconosciuta poi la superiorità delle cupole o torri girevoli (2), l' attività degli ingegneri militari e dei principali

---

(1) La necessité de mettre les bouches à feu les plus importantes à l'abri des coups de plein fouet, plogeants, et verticaux, ne pouvant être contestée, l'emploi des batteries cuirassées s'impose à la défense et celle-ci acquerra par là une prépondérance telle, que l'attaque perdra vraisemblement la superioritè qu' elle à acquisé, depuis l'invention des armes à feu et l'application de la mèthode de Vauban. (Brialmont, *La fortification du temps présent*, chapitre IV. Role des batteries curaissèes et particulièrement des coupoles).

(2) Vedi. Brialmont, opera citata, (chapitre IV).

stabilimenti metallurgici fu quasi completamente rivolta a studiare, costruire e sperimentare, nei poligoni, siffatte opere metalliche, destinate a conservare, fino agli ultimi periodi dell'assedio, intatte ed in istato di agire, le artiglierie della difesa.

Non è compito del presente studio di tornare sulla questione relativa alla opportunità d'impiego delle opere metalliche, in generale, e delle torri corazzate in particolare, nella fortificazione (1), nè di esaminare se, di fronte al costo rilevante di questi apparecchi di guerra ed al grado, non ancora accertato, della loro resistenza (che, appoggiandosi a semplici esperienze di poligono, si vorrebbe ritenere indefinita) non sarebbe forse più conveniente partito aumentare l'armamento dei forti in modo d'avere in riserva, dentro locali alla prova, numerose artiglierie con le quali si verrebbero a surrogare, al bisogno, i pezzi posti fuori di servizio su i rampari. Basterà soltanto di mettere in rilievo i nuovi punti di vista, sotto i quali viene ora ad essere considerata la questione dell'impiego delle costruzioni metalliche nella fortificazione, dipendentemente dalla presunta introduzione, nei parchi di assedio, dei proietti carichi di sostanze esplosive, che ne aumenterebbero enormemente gli effetti di scoppio.

Partendo dagli elementi finora conosciuti per valutare l'azione distruttiva di questi nuovi proietti, se ne vorrebbe conchiudere che le installazioni di artiglierie allo scoperto congiunte ad uno sviluppo più o meno considerevole di rampari e di piccole costruzioni murali alla prova, saranno bentosto distrutte, prima quasi che sia possibile l'impiego dei pezzi in batteria. D'altra parte si assicura che le torri girevoli, debitamente costruite, opporranno all'azione delle granate cariche di esplosivi una resistenza indefinita, pari a

---

(1) Tale questione è stata ampiamente discussa nel già citato studio del maggiore del genio cav. Lo Forte: *Il ferro nella fortificazione* e le conclusioni al riguardo sono riassunte nel § VIII dello studio suddetto: *Considerazioni d'ordine economico e tecnico contro la fortificazione metallica.*

quella già sperimentata contro i proietti ordinari (1) e che quindi le sole posizioni corazzate potranno d'ora in avanti sostenere gli effetti del tiro eseguito con le suddette granate.

Fin qui l'introduzione delle granate torpedini non avrebbe fatto che mettere maggiormente in rilievo la necessità di ricorrere alle costruzioni metalliche, il cui impiego, peraltro, era stato già riconosciuto necessario per proteggere le artiglierie della difesa contro i tiri in arcata. Ma l'innovazione, che andrebbe a provare l'arte fortificatoria, si manifesta assai più rilevante se si osserva che, per l'accennato perfezionamento dei mezzi di offesa, vengono a cambiare sostanzialmente le condizioni in cui le costruzioni metalliche sarebbero poste in opera. Ed invero se, nei primordî della loro origine, l'impiego delle torri girevoli, e delle corazzature in generale, poteva, secondo l'avviso di molti ingegneri militari (2), venire associato alle forme normali delle opere, nelle quali entravano come elementi di rinforzo e di protezione delle artiglierie; presentemente, coll'abbandono assoluto, o almeno parziale, delle forme esistenti, le torri girevoli disposte isolatamente o a gruppi, costituiscono da loro stesse le opere, che si è avuto agio di esaminare nella prima parte di questo studio.

Sull'opportunità, o meno, di tale rilevantissima innovazione, e sulla preferenza da dare all'una o all'altra delle modalità di forme superiormente descritte, non si ha che a richiamare le considerazioni e le riserve accennate al riguardo. Eppertanto, in attesa che esperimenti eseguiti su larga scala intorno alla resistenza delle costruzioni metalliche, ed in particolare delle torri girevoli, all'azione delle granate-mine (3),

---

(1) *Les nouveau explosifs et la fortification*, par le comandant Mougin.

(2) Vedi i molteplici tipi di opere proposti dal generale Brialmont, opera citata.

(3) Esperimenti di questo genere si stanno attualmente eseguendo in Francia al campo di Châlons, con elementi di costruzioni metalliche (piastre di corazzatura e di copertura, avancorazze, ecc.) ed anche alcuni modelli di torri girevoli (fra cui quella proposta dal comandante Mougin pel suo tipo di forte) vengono assoggettati all'azione delle granate-mine.

forniscano i dati necessari per pronunciare un giudizio sul quale non si hanno presentemente elementi sufficienti, verranno qui appresso riassunte alcune considerazioni intorno alla scelta dei metalli, che, di fronte ai nuovi mezzi di distruzione, sembrano più opportuni per la costruzione di torri o batterie corazzate, a seconda del loro obbiettivo, ed intorno ad alcuni particolari di costruzione e d'impiego delle medesime.

La cupola sarebbe un tipo perfetto di batteria corazzata, se fosse costituita da un metallo che non potesse essere nè perforato nè rotto dai proietti impiegati nell'attacco della piazza (1).

Nelle attuali condizioni della guerra degli assedî, per soddisfare a tale esigenza occorrerebbe, anzitutto, conoscere gli effetti prodotti sulle corazzature e sulle coperture metalliche dall' urto dei proietti carichi di sostanze esplosive.

Le indicazioni, che attualmente si posseggono a questo riguardo, consistono nella previsione che la ghisa indurita concedendo la minima penetrazione all' urto delle granate-mine, sarà pochissimo danneggiata dagli effetti di scoppio (2); e che il ferro fucinato, pur lasciandosi in certa misura penetrare dai proietti stessi (3), non resterà tuttavia danneggiato se non nei punti direttamente colpiti, e quindi, assegnando alle piastre di questo metallo una grossezza tale che ne im-

---

(1) BRIALMONT. *La fortification du temps présent.* Chap. IV.

(2) Pare confermato da alcune esperienze, che sarebbero state recentemente eseguite a Buckau, che l'azione delle granate-mine sia pressocchè nulla sulle corazzature di ghisa indurita. Essendo state lanciate contro un modello di torre girevole alcuni proietti carichi di pirossilina, lo scoppio di questi ebbe luogo fuori della massa metallica, e l'effetto prodotto da quelle granate che giunsero a colpire la macchina nei punti più vulnerabili, cioè fra la cupola e l'avancorazza, si ridusse a qualche fessura radiale, nella corazzatura, di nessuna conseguenza, non rimanendo menomamente compromesso il movimento rotatorio del sistema.

(3) Dalle già citate esperienze tedesche di Kummersdorf è risultato che le granate da 21 *cm* cariche di fulmicotone giungono a perforare piastre di ferro fucinato grosse 16 *cm*.

pedisca la perforazione, si avrà una sufficiente garanzia della loro resistenza, anche sotto l'azione di un tiro prolungato (1).

Quanto agli altri metalli, di cui si è proposto l'impiego nelle corazzature, cioè l'acciaio fuso o laminato, ed il *compound* (2), è stato da molteplici esperienze di tiro, eseguite con proietti ordinarî, riconosciuto che detti metalli, pur presentando alla penetrazione maggiore resistenza del ferro fucinato, permettono, d'altra parte, che l'azione dei singoli tiri si estenda oltre i punti percossi, dando così origine fino dai primi colpi a numerose fenditure, le quali diverranno oltremodo pericolose, quando agli effetti dell'urto si associeranno quelli potentissimi di scoppio proprî delle granate-mine, e porteranno, in breve tempo, alla completa rottura della piastra (3).

In conseguenza i metalli di più conveniente impiego per la costruzione di coperture e di corazzature, destinate a resistere all' azione delle granate mine, sembra siano la ghisa indurita ed il ferro fucinato (4).

---

(1) Pare che si possa con fondamento ritenere che piastre di ferro fucinato della grossezza di 25 *cm* forniranno una sufficiente protezione contro granate-mine da 21 *cm*, ed a più forte ragione, contro i proietti esplodenti lanciati dai calibri d'assedio (12 o 15 *cm*). Peraltro nei singoli casi occorre assicurarsi della resistenza di una corazzatura per mezzo di esperienze dirette eseguite su qualche parte della medesima.

(2) Come è noto, le piastre miste, o *compound,* sono costituite da $^1/_3$ circa di acciaio duro e da $^2/_3$ di ferro.

(3) Si ricorda, in proposito che nelle esperienze austriache di Felixdorf, eseguite nel giugno 1887, le corazze di acciaio Krupp furono sfracellate, e che ai medesimi sfavorevoli risultati dettero luogo alcune prove di tiro eseguite nel 1883 in Olanda sopra corazze di acciaio Schneider. (*Verslag betreffende de beproeving von twee pantserplaten van Schneider*. La Haye, 1 december 1883).

(4) L'ingegnere A. Evrard, direttore della Società anonima delle ferriere di Châtillon e Commentry, ha recentemente ideato e sperimentato un nuovo procedimento per la preparazione dell'acciaio, in virtù del quale, come risulterebbe da prove di tiro eseguite nel poligono dello stabilimento, *le piastre di copertura d'acciaio, semplicemente* [illegible]*so, presenterebbero al tiro la stessa resistenza delle piastre d'acciaio laminato delle medesime dimensioni.*

Il nuovo procedimento consiste nel sostituire alla tempra dell'acciaio praticata ordinariamente in un bagno di acqua o di olio, quella

ano protette da piastre di metallo assai duro, massime
ello strato esterno, affinchè si trovino in grado di opporre la
ıassima resistenza alla perforazione, senza ricorrere a gros-
ezze eccezionali, e di rendere, quindi, poco dannosi gli ef-
etti di scoppio, che avranno luogo fuori della massa metal-
ca. D'altra parte, se le piastre di ghisa indurita, per effetto
ell'urto, vanno indubbiamente soggette a fenditure più o
ıeno profonde che irradiano dai punti colpiti (1), è mani-
esto che tali fenditure non potranno apportare dannose con-
eguenze negli apparecchi, stante la pochissima probabilità
he, per la mobilità della nave, più di un colpo venga a
adere sulla stessa piastra di corazzatura, e che durante la
essa campagna di guerra, si rinnuovi da parte di una
quadra l'attacco di una data posizione costiera (2).

Invece per le corazzature dei forti terrestri esposti sol-
anto all'urto dei proietti lanciati da cannoni di medio ca-
ibro (12 *cm* o 15), che costituiscono i parchi d'assedio, non
i richiederanno grossezze troppo rilevanti per resistere agli
ffetti di penetrazione. Se non che, dovendo le suddette
orazzature sostenere l'azione di un tiro prolungato e dotato
lella più grande precisione, occorre che l'urto dei numerosi
proietti, che verranno a cadere su di uno spazio ristretto
ed a colpire assai sovente gli stessi punti, non produca,
nelle piastre, fessure, e che l'effetto di scoppio dei singoli

---

(1) Il fatto sopraccennato è stato messo in rilievo dalle numerose
rove di tiro eseguite, in questi ultimi anni, in Germania (nel poli-
ono della casa Grüson a Buckau), in Italia ed in Olanda, su piastre
corazzatura di ghisa indurita, aventi forme e grossezze svariatissime
n proietti di calibri e di materie diverse. Si può consultare al ri-
ardo la pubblicazione: *Les cuirassements Grüson en fonte durcie,*
r J. von SCHUTZ, ingénieur de l'usine Grüson. — Traduction du
pitaine Bodenhorst de l'artillerie belge, Bruxelles, 1887, ed anche
Resoconto delle prove di tiro eseguite alla Spezia contro una
astra di ghisa indurita Gruson per torri per cannoni da 40 cm.
ivista d'artiglieria e genio, anno 1886, vol. II, pag. 350-362).

(2) Nelle torri e batterie corazzate costruite, in questi ultimi anni,
el Belgio ed in Olanda per la difesa delle coste, fu impiegata esclu-
vamente la ghisa indurita.

granate-mine (1). È peraltro, ovvio che l'avancorazza metallica, qualunque ne sia il profilo, dovrà essere approfondità sotto il piano del parapetto di calcestruzzo, che la circonda esternamente (spalto dell'avancorazza), di quanto occorre perchè gli elementi soprannoverati vengano posti al sicuro dagli effetti del tiro di sfondo, eseguito con le suddette granate.

La misura di tale approfondimento verrà determinata dalla profondità dell'imbuto che un tiro prolungato può scavare in un masso di calcestruzzo. Come fu accennato nella prima parte di questo studio, la sopraindicata profondità risulterebbe di 2,50 *m*, secondo il comandante Mougin, e quindi l'approfondimento dell'avancorazza metallica dovrebbe essere portato a 3,00 *m*, all'incirca. (Fig. 19ª).

Fra le molteplici modalità di costruzioni metalliche, che verrebbero a costituire le parti vitali e caratteristiche della nuova fortificazione, sono da annoverare le piccole torri a *scomparsa* per artiglierie a tiro rapido.

In causa della limitata estensione delle nuove opere, e del ristrettissimo sviluppo della linea di fuoco (anche ammesso che non si venga alla completa soppressione dei parapetti di terra) il presidio di fanteria non sarà mai così forte da trovarsi in grado di battere efficacemente gli spalti ed il terreno adiacente alle opere suddette. Quindi l'opportunità di mettere in azione un notevole numero di artiglierie a tiro celere, ed, a preferenza dei cannoni-revolver, (strumenti troppo complicati e sensibili), cannoni a tiro rapido semplici e leggeri ad una canna (sistemi Nordenfelt, Gardner, Grüson, Maxim) ed anche mitragliatrici (2); con che si potrà

---

(1) Sembra che questo sia uno dei problemi che si propongono di risolvere gli esperimenti di tiro, che si stanno, attualmente, eseguendo al campo di Châlons.

(2) In generale, non occorrendo, nella difesa vicina, di lanciare proietti assai pesanti, ma importando, sopratutto, di raggiungere una grande velocità di fuoco, il tipo di artiglieria a tiro celere che sarà opportuno impiegare su larga scala è la mitragliatrice.

Si è già accennato, nella prima parte del presente studio, alla mi-

prova dei tiri radenti dei cannoni e dei mortai, mentre la campana circolare è soltanto alla prova dei proiettili di fucileria e delle artiglierie leggiere. Durante il combattimento d'artiglieria la cupola rimane nella posizione ribassata o di scomparsa, e solamente nel caso di un assalto viene sollevata, con l'aiuto di contrappesi, fino alla posizione in cui può girare sul perno centrale (1) e mandare fuochi in tutte le direzioni.

La macchina è protetta all'intorno dello spalto da piastre di corazzatura e, poichè il contrappeso non supera se non di poco il peso del cannone, il movimento di elevazione o di abbassamento si ottiene molto agevolmente da un solo uomo che, applicato ad una manovella, agisce su di un meccanismo situato nell'interno di un pozzo largo 2,00 *m*, nel quale è dispoto tutto l'apparecchio, e dove trovasi anche il magazzino delle munizioni (2).

In seguito sono stati ideati altri modelli di tali costruzioni che, per altro, non differiscono dal tipo Schumann, se non per alcuni particolari del modo di agire dei meccanismi e della sistemazione interna.

Nella 1ª parte di questo studio si è fatto cenno del modello di torre leggiera a scomparsa, per due cannoni-revolver Hotsckiss da 37 *mm*, proposto dal comandante Mougin, per provvedere alla difesa vicina del suo tipo di forte. In detta torre il movimento di ascensione e di abbassamento è ot-

---

(1) Mentre nelle grosse torri corazzate è preferibile che il movimento di rotazione abbia luogo sopra rulli (*galets*), nelle torri leggiere non vi sarà grave inconveniente se il movimento stesso si effettuerà su di un perno centrale (*pivot*), poichè, trattandosi di un peso limitato, sarà assai minore il pericolo d'incagli e di arresti del sistema.

(2) Il costo di un affusto corazzato, per un cannone-revolver da 53 *mm*, sarebbe di marchi 28000 (35,000 lire italiane), dato a Buckau. Le spese di trasporto e di montaggio si calcola possano ascendere all'incirca a marchi 14000 (17,500 lire italiane). Il costo dell'affusto pel cannone-revolver da 37 *mm* sarebbe di marchi 17000 (21,250 lire italiane) di cui marchi 5000 (6,250 lire italiane) pel solo cannone. (Vedi pubblicazione sopracitata).

di ridurre l'ampiezza delle opere con rilevante economia nella spesa.

Spesso, in montagna, si è dominati da alture vicine; (distanti poco più di un chilometro). Sarebbe, quindi, difficile sostenersi contro le offese che possono venire dalle alture stesse e conservare per qualche tempo le artiglierie dell'opera, qualora non fossero coperte o corazzate. Sembra che la protezione che si ottiene con l'impiego delle torri leggiere a scomparsa possa essere sufficiente per resistere quanto basta per dar tempo alle forze mobili di recarsi sul posto e concorrere col loro fuoco a respingere l'attacco.

Con le installazioni sopraindicate, l'ingegnere militare, nei molteplici problemi dell'applicazione al terreno dell'arte fortificatoria, verrebbe ad ottenere lo scopo di assicurare alla difesa vicina un'azione assai efficace, pur raggiungendo una sufficiente protezione del personale e sul materiale; poichè i serventi rimangono al sicuro dai tiri, ed il materiale presenta, quando il cannone è in azione, un bersaglio piccolissimo, che sparisce quasi del tutto quando il cannone è in riposo.

Senonchè per le torri leggiere a scomparsa, come per molti altri elementi della nuova fortificazione, mancano le prove reali di resistenza. Pure ammettendo che le suddette torri, per lo scarso bersaglio che presentano, difficilmente possano venire colpite dalle grosse granate esplodenti, e rimangano quindi, assai probabilmente, illese durante la lotta delle artiglierie, rimane tuttora a provare che non resteranno danneggiate dall'urto dei minori proietti. I favorevoli risultati ottenuti negli esperimenti, eseguiti per opera degli stessi costruttori, sulle torri a scomparsa, hanno avuto per oggetto di far rilevare la opportuna disposizione e la solidità degli apparecchi a cui è affidato il movimeuto della macchina; ma non fu fino ad ora accertato, neppure con esperienze di poligono, che scheggie di piccole granate, od anche semplici proiettili di fucileria, lanciati a poche centinaia di metri, venendo ad urtare nella campana cilindrica, quando la mac-

ındo però sulla fine del secolo xv (1494) Carlo VIII e in Italia alla testa di un'armata, forse la meglio ınizzata e provvista di apparati guerreschi che si fosse ıta in Europa dopo l'epoca romana, nulla potè resistere uo avanzare: castelli, fortezze, cinte di città ricche e enti, caddero sotto l'efficacia dei nuovi mezzi di distru-.e con tale rapidità da mettere a nudo l'impotenza delle chie fortificazioni. Si riconobbe allora la necessità di ricor- alle nuove forme ed ai nuovi elementi di difesa pro- :i e propugnati dai più chiari ingegneri militari fino a metà del secolo xv; si riconobbe la necessità di abbas- ı le alte muraglie, di terrapienarle, per metterle in grado esistere all'urto dei proietti, di farle precedere dal fosso juale non s'incontra che accidentalmente nelle fortezze 'antichità e del medio evo) e di assegnare infine al trac- o delle opere la forma più adatta ad una efficace difesa (1). ertanto l'arte fortificatoria, dopo una lotta di circa mezzo lo fra i propugnatori delle nuove forme ed i partigiani a fortificazione medioevale, entrò risolutamente in un .odo di sostanziali riforme, durante il quale le vecchie e murate ed i castelli medioevali vennero in tutti i paesi all'oceano di Fiandra alle coste della Siria (2) » trasfor- i secondo i principî dell'arte nuova, per opera degl'in- neri militari italiani del secolo xvi (3).

Roma, marzo 1888.

ENRICO ROCCHI
capitano del genio

ı « Sopravvenuto Carlo, cominciarono gl'ingegni degli uomini, spa- ntati dalla ferocia delle offese, ad assottigliarsi ai modi delle difese, mpiendo le torri con argini, con fossi, con fianchi, con ripari, con stioni. Guicciardini, *Storia*, libro xv°.

) GUGLIELMOTTI. *Storia delle fortificazioni nella spiaggia romana.* a, 1880.

) Consentiamo pienamente col chiaro autore delle *Storia della for- zioni nella spiaggia romana* quando ribatte l'opinione del Mac- elli e del Guicciardini, caduti nell'eccesso di attribuire ogni pro-

gresso dell'arte militare, e quindi anche della fortificazione, alla calata di Carlo VIII; poichè « allora ci entrò in casa la rovina e non l'architettura ». Non si può peraltro contestare che le nuove forme ed i nuovi elementi dell'arte fortificatoria, come l'impiego dei terrapieni e l'adozione generale e costante dei fossati nelle opere, non sarebbero entrati, dopo mezzo secolo di lotta con i vecchi sistemi di difesa, in un periodo d'incontrastata attuazione, se non fosse sopraggiunta una prova reale, che tolse qualunque illusione sull'efficacia dei sistemi stessi. E ciò era nell'ordine naturale delle cose, poichè « ogni grossa guerra combattuta con nuovi artifizi porta seco la mutazione di metodi anteriori nell'ordinamento offensivo e difensivo ».

Inoltre il prefato scrittore viene implicitamente in appoggio al concetto, a cui ci è sembrato doversi coordinare lo sviluppo della moderna fortificazione, poichè, dall'esame dei documenti accuratamente richiamati nella citata opera, emerge che nelle nuove forme, originate fino dalla metà del secolo XV, per gli studi del Taccola e di Giuliano da Sangallo (ed attuate da quest'ultimo nella rocca d'Ostia, costruita nel 1483) sono tuttavia conservati i parapetti di pietra, di forti grossezze ed assolutamente esclusi i terrapieni. I tratti caratteristici della scuola Sangallesca sono riassunti assai felicemente dal Guglielmotti nei termini seguenti: « nobiltà di edifici, armonia di proporzioni, bellezza di « ornati, grossezza di muri, contrammine di pianta, batterie casamat- « tate e parapetti di pietra, senza ombra di terrapieno. Insomma scuola « d'architetti ». I terrapieni non entrarono come elemento normale nella fortificazione se non per opera della scuola, che il Guglielmotti chiama *mista*, (formata per impulso di Federico da Montefeltro duca di Urbino) alla quale appartennero i due sommi fiorentini Leonardo da Vinci e Michelangelo, e che raggiunse il suo completo sviluppo soltanto nel primo quarto del secolo XVI, dopo che le prove reali di una grossa guerra avevano messo in chiaro l'impotenza delle alte muraglie e dei parapetti di pietra contro l'azione dei proietti d'artiglieria.

NOTA
SULL'IMPIEGO DELL'ARTIGLIERIA
NELL' ATTACCO DEI BOSCHI

> **L'artiglieria non è ora, come per il passato, da considerarsi come arma ausiliaria delle altre, ma può soddisfare da sola, in date circostanze, a còmpiti importanti.**
> **(von Schell).**

I.

Le foreste, scrive il Vandelvelde autore dell'opera: *La Tactique appliquée au terrain*, sono vaste estensioni di terreno ricoperte di boschi, sulle quali si trovano disseminate radure, piccole pianure, villaggi, stagni, paludi, torbiere, e si svolgono corsi d'acqua, strade e sentieri. I boschi poi sono località alberate e coperte di frutici, di estensione molto più limitata di quella delle foreste; e si distinguono in boschi di alto fusto e cedui, radi e profondi, macchie, folti, ecc. È dettato assai comune presso gli scrittori di tattica delle tre armi che quando un corpo di truppa occupa una foresta o porzione estesa della superficie di una foresta con boschi profondi, ed un altro l'attacca in forza proponendosi di scacciarnelo, il partito che si trova al coperto nella foresta abbia poco a temere per parte dell'artiglieria dell'attaccante. Accade infatti generalmente che la condizione relativa del partito stesso si trova apprezzata dagli autori nel seguente modo. Vengono giudicati inconvenienti a suo danno la mancanza di appoggio da parte della propria artiglieria e cavalleria, e la necessità di spiegarsi nell'interno con pericolo evidente di disordine e di malintesi, mentre si ascrivono a vantaggi

peculiari della situazione la facilità di sboccare per sorpresa da un punto qualunque, la certezza di riordinarsi facilmente sul margine (lisière) in caso d'insuccesso, e sopra tutto la protezione del bosco contro l'artiglieria nemica. Già fino dai tempi delle artiglierie ad avancarica, liscie ed a proietto pieno, il Dufour sentenziava che « se il nemico occupa un bosco, lo si costringe a sgombrarlo principalmente colle catene di tiratori » affermando così implicitamente la efficacia ed importanza secondaria da esso attribuita in questo còmpito all'artiglieria; nè, a quanto pare, credettero gli odierni scrittori che i perfezionamenti introdotti nel materiale d'artiglieria potessero modificare le idee vigenti a questo riguardo perchè il Meckel modernissimo scrive negli *Elementi di tattica* che « un bosco esteso offre il vantaggio che l'interno ha poco a soffrire dall'artiglieria nemica ». Nell'attacco di un bosco infatti la chiave della posizione considerandosi riposta nel margine, si ritiene che contro di questo debba essere diretto tutto lo sforzo e concentrata tutta l'azione distruttiva dell'artiglieria. Tenuto da gagliardi difensori, il margine costituisce un ostacolo fortissimo e che vien riguardato come assolutamente inespugnabile dalla sola fanteria dell'attaccante; laonde si considera indispensabile (cito le parole usate nelle *Considerazioni sul combattimento di località* tradotte e pubblicate per cura del corpo di stato maggiore) che cotesta inespugnabilità del margine sia scossa dall'artiglieria, la quale può lusingarsi che dopo un fuoco ben diretto da una distanza di 1200 *m* a 1200 passi dal medesimo non rimarrà su di esso veruna massa considerevole di difensori. Questa azione intensa dell'artiglieria contro il margine si vuole che cessi solamente quando la fanteria percorre rapidamente gli ultimi cinquanta passi per recarsi all'assalto, e ciò, naturalmente, onde evitare di colpirla; di modo che a questo momento e non prima vien fatta facoltà all'artiglieria di scegliersi un altro bersaglio. Ora non è chi non veda che se questo sforzo vigoroso ed unanime che la fanteria eseguirà col massimo slancio contro il margine viene coronato da buon successo, l'attaccante, penetrato in un

punto e preso piede solidamente sulla periferia, cercherà di spingersi avanti vivamente per sloggiare i difensori dai loro appostamenti ed obbligarli a sgombrare dalla foresta; laonde non sarà altrimenti lecito all'artiglieria di tirare verso l'interno della medesima, dove saranno ben presto confusi amici e nemici. E pertanto le batterie, pur mantenendosi in posizione per sostenere una eventuale ritirata, non avranno guari probabilità di infliggere indi innanzi nuove perdite al nemico. « L'artillerie », scrive il Blanc nelle *Conférences militaires sur la tactique*, « balaie la lisière et force les défenseurs a se replier ». Ecco una frase che racchiude quasi in una formula il còmpito che i trattatisti assegnano all'artiglieria nell'attacco di truppe rifugiate nelle foreste; còmpito il quale sembra escludere una azione diversa da quella di preparare l'attacco della fanteria « scuotendo l'inespugnabilità del margine » per renderne possibile a questa l'occupazione.

II.

Senza negare che questo procedimento teorico possa, generalmente parlando e nella pluralità delle circostanze di guerra, delineare assai nettamente la missione (del resto sempre ben importante e lusinghiera) dell'artiglieria che attacca un bosco, credo tuttavia prezzo dell'opera mettere a riscontro di questo impiego riguardato come normale due esempi offerti dallo studio della guerra franco-germanica del 1870-71, i quali mostrano chiaro come effetti considerevolissimi possano ottenersi dal tiro di artiglieria anche contro truppe al coperto nei boschi. Ciò, ben inteso, quando non vi si oppongano circostanze decisamente sfavorevoli. Questi due casi sono riferiti diffusamente nelle *Lettere sull' artiglieria* del generale Kraft principe Hohenlohe-Ingelfingen, e stanno a mio credere, a dimostrare una volta di più quanto abbon-

Haybes modificando solo leggermente il loro fronte e la loro posizione. In totale novanta pezzi in batteria che ebbero ben presto aggiustato il loro tiro sui punti importanti che si trattava di battere, e produssero coi loro fuochi incrociati a distanza ravvicinata un effetto dei più micidiali. Frattanto però riesciva evidente per i tedeschi che, se fossero pervenuti a impadronirsi del bosco della Garenne, avrebbero resa completa la disfatta dell'avversario; laonde la 1ª divisione di fanteria della Guardia (M.r generale v. Pape) ricevette ordine di formarsi per l'attacco. Ma siccome nel bosco ora nominato era ammassata la fanteria di due interi corpi d'armata francesi, bisognò preparare l'attacco col fuoco d'artiglieria. Invece di limitare questa preparazione a scuotere fortemente il margine, il principe Hohenlohe si propose di molestare il nemico in una zona assai profonda della foresta. Diviso perciò il margine da battere in diverse strisce o sezioni, ne assegnò una come bersaglio ad ogni batteria. Il primo pezzo di ciascheduna unità doveva battere la striscia del margine corrispondente; ma gli altri cinque, mantenendo invariata la direzione, erano tenuti ad impiegare un alzo successivamente crescente di 100 passi da pezzo a pezzo. Quando un reparto di truppa nemica compariva sul margine della foresta, immediatamente tutti i pezzi di ogni batteria dirigevano un tiro celere sopra di esso, e facilmente riuscivano con questo concentramento di fuochi ad annientarlo; ma subito dopo le batterie erano nuovamente puntate sulla foresta e continuavano a cannoneggiarla colla progressione di alzi testè indicata. Così il margine e la foresta stessa fino alla profondità di 500 passi furono coperti di granate. le scheggie naturalmente andavano a distanza anche maggiore. Il risultato fu che l'artiglieria non dovè limitare la propria azione a preparare l'atto risolutivo preludendo all' attacco, ma ebbe il vanto di render questo inutile raggiungendo colle proprie forze lo scopo del combattimento. Quando infatti la fanteria tedesca volle occupare il margine di viva forza, non solamente potè farlo senza che ciò le costasse le perdite enormi che in circostanze

« Il 18 agosto a un' ora del pomeriggio, l' artiglieria di corpo che bivaccava al sud di Flavigny ricevette l'allarme. Noi avevamo già inteso al nord del nostro bivacco il rumore di una lotta violenta, e ci aspettavamo di essere mandati avanti da un momento all'altro. Ma la sola artiglieria di corpo del III corpo prese parte alla grande lotta decisiva del 18 agosto: le altre frazioni di quel corpo d'armata restarono quel giorno di riserva.

« Mi fu assegnata una posizione al sud del cimitero di Verneville. Le mie istruzioni erano di non avanzarmi per nessun motivo, neanche se l'occasione dovesse sembrarmi favorevole; giacchè il movimento in avanti doveva essere eseguito per ala. Siccome la posizione assegnatami non poteva contenere più di quattro batterie, decisi di collocarvi quelle montate, lasciando indietro di Verneville le due batterie a cavallo che avevano avuto tanto a soffrire nella giornata del 26. Ahimè! fu per loro danno come dovetti accorgermene più tardi....

« Nella mia posizione di Verneville aveva di fronte quattro batterie francesi di cannoni a Montigny-la-Grange, e una batteria di mitragliatrici sull'altura di La Folie. Quel giorno non fui esposto al fuoco di fucileria. Feci aprire il fuoco tirando sulle batterie di cannoni, e dopo circa un'ora furono ridotte al silenzio. Passai quindi alle mitragliatrici e anch'esse scomparvero alla lor volta appena lanciata contro di loro una dozzina di granate. Non ebbi a soffrire in quel giorno che deboli perdite, esclusivamente cagionate dalle batterie francesi di cannoni. Le pallottole delle mitragliatrici andavano tutte a battere contro il piede della eminenza a facile declive sulla cresta della quale erano situate le mie batterie.

« Frattanto queste, dopo la partenza delle mitragliatrici, restavano inoperose per mancanza di bersagli da battere. Però, di lì a poco, l'ufficiale che comandava le truppe appostate nella Cascina Chantrenne (in avanti della mia posizione) m'invitò a cannoneggiare un bosco situato di fronte alla cascina predetta, e fortemente occupato dai francesi.

Aderii di mala voglia a tale richiesta, perchè scarseggiava relativamente di munizioni, e d'altronde non mi riprometteva gran che di buono dagli effetti che avrei potuto ottenere. In apparenza, il risultato venne a confermare pienamente le mie previsioni. Benchè cannoneggiassi a più riprese la foresta, i nostri non pervennero mai ad impadronirsene ad onta di attacchi più volte ripetuti. Quante volte io faceva cominciare il fuoco, quello dei francesi regolarmente taceva; ma appena i nostri tiratori mascheravano le mie batterie tentando di varcare la prateria che si stendeva avanti la foresta, i francesi erano al loro posto e li accoglievano con un fuoco così micidiale da rendere inevitabilmente frustraneo l'attacco delle truppe meglio agguerrite. La foresta pertanto non potè essere occupata di viva forza; bensì i francesi la sgombrarono volontariamente durante la notte. Per parte mia, la lotta mi era costata duecento granate. Due giorni dopo visitai il campo di battaglia col general v. Bülow, portando una attenzione tutta speciale alle località nelle quali mi era trovato in azione. Quale non fu la mia maraviglia vedendomi obbligato a riconoscere che l'effetto prodotto il 18 agosto dal tiro delle nostre batterie sulle truppe al coperto nella foresta era stato considerevolissimo e veramente straordinario? Era mestieri sentirsi involontariamente compresi di profonda stima per i valorosi difensori che malgrado le più grandi perdite non avevano indietreggiato ».

III.

Nei due casi, a mio credere notevoli, che formano oggetto di questo studio sommario, l'artiglieria adunque, tirando contro truppe riparate in una foresta, ha determinato da se sola il conseguimento dell'obiettivo, cioè dell'occupazione di essa dopo averne scacciato il nemico. Nel fatto riportato

dall'Hohenlohe il tiro delle batterie condotto in modo da battere non solo il margine ma anche la profondità della foresta, permise alla fanteria dell'attaccante di stabilirvisi quasi senza colpo ferire. La resistenza che i tedeschi incontrarono sul margine fu, secondo l'espressione testuale dell'illustre autore delle *Lettere sull'artiglieria* « equivalente presso a poco a zero » e in nessun altro luogo fu lunga nè ostinata. Nel caso raccontato dal v. Dreski la fanteria non potè mai venire a capo di occupare il margine del bosco quando le batterie furono obbligate a cessare il fuoco per lasciare esplicare l'assalto; di modo che, giudicando dalle apparenze, l'attacco dovrebbe dirsi non riuscito perchè insufficentemente preparato dall'artiglieria, la quale sembrerebbe così non aver raggiunta la esecuzione del còmpito indicatole dalle prescrizioni di quel procedimento tattico che abbiamo veduto essere ritenuto come tipico o normale. Il fatto però dimostrò luminosamente che l'artiglieria col solo suo tiro valse a condurre a buon termine l'azione; imperocchè gli effetti di questo tiro furono così disastrosi ed incomportabili per l'avversario, da indurre un difensore valoroso e pertinace a sgombrare, dopo perdite enormi, di nottetempo la foresta.

Questi due fatti mi sono sembrati meritevoli di particolare attenzione perchè, se non vado errato, lasciano ragione di supporre fondatamente che qualche cosa di troppo assoluto ed assiomatico siavi negli enunciati del Blanc, del Mekel e d'altri, e nelle prescrizioni che ne sono derivate. Certamente non vuolsi mettere in dubbio la indiscutibile verità del principio in virtù del quale lo sforzo massimo dell'artiglieria attaccante deve essere rivolto sul punto di cui prima d'ogni altro interessa fiaccare la resistenza; e pertanto è innegabile che una grande intensità di fuochi dovrà esser destinata in questo caso a rendere impossibile al difensore il mantenersi sul margine, dal quale egli può arrecare i maggiori danni e contrastare più efficacemente all'attaccante il possesso del bosco. Gli esempi citati pur nondimeno stanno, secondo a me sembra, a dimostrare che

non sarebbe utile trascurare per un formalismo troppo rigido i risultati che, col favore di talune circostanze, potranno raggiungersi col lanciare una grande quantità di proietti contro un bosco fortemente occupato da truppa nemica. Sarà degno còmpito d'un Comandante d'artiglieria l'apprezzare queste circostanze al loro giusto valore.

Firenze, febbraio 1888.

TORQUATO GUARDUCCI
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

Per le esperienze sulla penetrazione si impiegarono inoltre pallottole ad incamiciatura di rame non saldata. Le figure 3ª e 4ª rappresentano il bòssolo e la pallottola ad incamiciatura di acciaio, della cartuccia Guèdes, sparata dal fucile Kropatschek; le figure 5ª e 6ª rappresentano il bossolo e la pallottola ad incamiciatura di acciaio, della pallottola Nagant.

I principali dati delle due cartucce sono i seguenti:

	Cartuccia Guèdes	Cartuccia Nagant
Lunghezza della cartuccia	81 *mm*	78,5 *mm*
» della pallottola.	32 »	31,5 »
» del bossolo	59,5 »	53 »
Peso della cartuccia.	35 *g*	29,5 *g*
» della pallottola.	16 »	15,6 »
» della carica	4,5 »	3,75 »
» del bossolo	14,4 »	10 »
Velocità a 25 *m* dalla bocca della canna	509 *m*	473 »

Le esperienze eseguite a Berndorf nel mese di giugno, constarono:

1º, di tiri di giustezza;
2º, di un tiro di resistenza;
3º, di tiri di velocità;
4º, di esperienze sulla penetrazione delle pallottole.

Tiri di giustezza. — 1º. *Fucile Kropatschek.* — Col fucile Kropatschek si tirò successivamente, alla distanza di 200 *m*, una serie di pallottole di ognuna delle tre specie; pallottola di piombo indurito, pallottola ad incamiciatura di acciaio e pallottola ad incamiciatura di nichel. Dopo ogni serie di 30 colpi si procedeva alla pulitura dell'arma e si aspettava che questa si fosse completamente raffreddata, allo scopo di ottenere che le tre serie fossero possibilmente tirate in identiche condizioni. Un secondo tiro fu eseguito alla distanza di 400 *m* con ognuna delle tre specie di pallottole, nel seguente modo: anzitutto si fece un tiro di giustezza di 40 colpi e subito dopo, senza pulire l'arma nè lasciarla raffreddare, un nuovo tiro di giustezza di 20 colpi. Dopo ogni serie di 80 colpi il fucile veniva pulito e la serie seguente non si cominciava che a raffreddamento completo.

Il tiro della pallottola di piombo indurito produsse nella canna maggiori feccie che non il tiro delle altre due pallottole; si rilevò che frammenti di piombo rimanevano nell'anima.

Nella tabella seguente sono indicati i risultati ottenuti nei tiri di giustezza sopradescritti.

Fucili Kropatschek di 8 mm Mod. 1886. — Tiri di giustezza.

Peso della pallottola: 16 *g*. — Carica: 4,5 *g*.

Distanza del bersaglio	Natura della pallottola	Numero		Raggio del circolo contenente				Dimensioni del rettangolo contenente 80 p. 100 dei colpi		
		di colpi	di bersagli colpiti	100 per 100 dei colpi	90 per 100 dei colpi	70 per 100 dei colpi	50 per 100 dei colpi	altezza	larghezza	superficie
m.				*cm.*				*cm.*		
200	Di piombo indurito......	40	40	48	27	18	10	36	22	792
	Ad incamiciatura di acciaio	40	40	52	28	21	15	48	36	1728
	id. di nichel	40	40	36	27	19	15	35	36	1260
400	*Prima del tiro rapido*									
	Di piombo indurito......	40	40	84	53	37	26	75	61	4575
	Ad incamiciatura di acciaio	40	40	76	48	34	30	74	57	4218
	id. di nichel	40	40	86	71	38	30	85	77	6545
	Dopo il tiro rapido									
	Di piombo indurito......	20	15	—	—	187	83	—	—	—
	Ad incamiciatura di acciaio	20	20	84	59	46	33	101	67	6767
	id. di nichel	20	20	68	55	28	25	50	43	2150

Dai risultati precedentemente riportati, l'arma che tira pallottole di piombo perde quasi interamente la sua giustezza dopo un certo tempo e sopratùtto dopo un tiro rapido. Per le altre pallottole invece la cosa è differente; la giustezza sembra persino aumentata, dopo il tiro rapido, per le pallottole ad incamiciatura di nichel. La pulitura dell' arma è molto più facile dopo il tiro delle pallottole ad incamiciatura d'acciaio o di nichel che dopo il tiro delle pallottole di piombo.

2°. *Fucile Nagant.* — Si eseguirono col fucile Nagant, tiri di giustezza comprendenti serie di 60 colpi per ogni specie di proiettile. Ma i risultati di due delle serie non possono essere considerati come concludenti, giacchè il bersaglio ebbe una luce variabile e difettosa. I risultati del tiro delle pallottole ad incamiciatura di nichel, sono qui appresso indicati.

Peso della pallottola	15,6	*g*
» della carica.	3,75	*g*
Numero dei colpi.	60	
» dei bersagli colpiti	60	
Raggio del circolo contenente 100 p. 100 dei colpi	96	*cm*
» » » 90 p. 100 » »	56	»
» » » 70 p. 100 » »	40	»
» » » 50 p. 100 » »	27	»
Dimensioni del rettangolo contenente tutti i colpi — Altezza . . .	180	»
Dimensioni del rettangolo contenente tutti i colpi — Larghezza . .	85	»
Dimensioni del rettangolo contenente l'80 p. 100 dei colpi — Altezza . . .	90	»
Dimensioni del rettangolo contenente l'80 p. 100 dei colpi — Larghezza . .	54	»
Dimensioni del rettangolo contenente l'80 p. 100 dei colpi — Superficie . .	4860	cm^2

Tiro di resistenza. — Si tirò con un fucile Kropatschek, 500 pallottole ad incamiciatura di acciaio. Dalle impronte dell'anima, rilevate rispettivamente dopo 100 e 500 colpi, si accertò non essersi prodotta alterazione alcuna alle righe.

Tiri di velocità. — La tabella seguente riassume i risultati dei tiri di velocità, eseguiti coi fucili Kropatschek, nonchè la media dei risultati ottenuti durante un anno, collo stesso fucile, dallo stabilimento Lorenz.

Natura delle pallottole	Stabilimento Berndorf			Stabil. Lorenz	
	Num. dei colpi	V_{25}	Differenza massima	V_1	Differenza massima
			m.		*m.*
Di piombo indurito	1	516,5	1,0	[illegible]	[illegible]
Ad incamiciatura d'acciaio	8	509,8	22,5	[illegible]	[illegible]
» di nichel	9	515,5	13,0	513,1	11,[illegible]

Esperienze di penetrazione. — I risultati delle esperienze di penetrazione eseguite col fucile Kropatschek, sono indicati dalla seguente tabella.

Fucile Kropatschek di 8 mm. — Esperienze di penetrazione.

..del bersaglio	Natura delle pallottole	Numero dei colpi	Penetrazione in centimetri			Osservazioni
			Faggio	Pino		
..nconi di fag- ..m seguiti da pino grosse ..ollocate a 4 ..ervallo.	Di piombo indurito.	4	9	»		Le pallottole completamente sformate, hanno fatto nel secon do pancone di faggio una leggiera impronta.
	Ad incamiciatura di acciaio	4	18	52,5		
	Ad incamiciatura di nichel	2	18	50,0		
..coni di fag- ..m seguiti da pino grosse ..ollocate a 4 ..ervallo.	Ad incamiciatura di acciaio	2	27	35,0 40,0		La pallottola infissa nella 14ª tavola. La pallottola infissa nella 16ª tavola.
	Ad incamiciatura di nichel	4	27	32,5 35,0 37,5		
..nconi di fag- ..m.	Ad incamiciatura di acciaio	2	47 45			La pallottola infissa nel 6° pancone. La pallottola infissa nel 5° pancone.
	Ad incamiciatura di nichel	2	45			Le pallottole infisse nel 5° pancone.
..etale.	Di piombo indurito.	2	22,5 22,5			Pallottole assai appiattite (fig. 7ª).
	Ad incamiciatura di acciaio	2	51,5 63,0			
	Ad incamiciatura di nichel	1	56,0			
			Lamiera	Faggio	Pino	
..ra d'acciaio ..2 mm seguita ..nconi di fag- ..n e di tavole ..rosse 2,5 cm intervallo.	Ad incamiciatura di rame non saldata.	2	0,12 0,12	9 11	» »	Le due pallottole assai deformate.
	Ad incamiciatura di acciaio .	2	0,12 0,12	18 18	30,0 32,5	Pallottole leggermente deformate (fig. 8ª).
	Ad incamiciatura di nichel	2	0,12 0,12	18 18	20,0 22,5	Pallottole leggermente deformate (fig. 9ª).
	Di piombo indurito.	3	0,12 0,12 0,12	9 9 9	» » »	Pallottole fermate fra i due panconi di faggio, assai deformate.
			Faggio	Lamiera	Faggio	
..cone di fag- ..cm, una la- ..cciaio di 2,2 ..econdo pan- ..ggio di 9 cm ..a tavole di ..sse 2,5 cm a ..tervallo.	Ad incamiciatura di rame non saldata.	2	9	»	»	Le pallottole assai deformate fermate dalla lamiera che rimase alquanto depressa.
	Ad incamiciatura di acciaio	2	9 9	0,22 0,22	8 5	Pallottole leggermente deformate (fig. 10ª).
	Ad incamiciatura di nichel	2	9 9	0,22 0,12	» »	Pallottole leggermente deformate (fig. 11ª).
	Di piombo indurito.	2	9	»	»	Pallott. assai deformate fermate dalla lamiera che rimase depressa.
..cone di fag- ..cm, una la- ..cciaio di 1,2 ..econdo pan- ..) cm, seguiti di pino gros- ..a 4 cm d'in-	Ad incamiciatura di rame non saldata	1	9	»	»	La lamiera depressa.
	Ad incamiciatura di acciaio .	1	9	0,12	9	Pallottole leggermente deformate (fig. 12ª).
	Ad incamiciatura di nichel	1	9	0,12	9	Pallottole leggermente deformate (fig. 13ª).
	Di piombo indurito.	1	9	»	»	La lamiera depressa.

Nel mese di settembre si fece una nuova serie di esperienze le une aventi per iscopo di riconoscere se, dopo un tiro prolungato con pallottole ad incamiciatura di acciaio, l'anima del fucile di 8 *mm* si deforma in modo da modificare sensibilmente la giustezza dell'arma, le altre destinate a studiare l'influenza, sulla giustezza, delle leggiere variazioni del diametro dell'anima, ferme rimanendo la costruzione delle righe e quella della cartuccia.

TIRI DI RESISTENZA. — 1°. *Fucile Kropatschek.* — Un tiro di resistenza venne eseguito collo stesso fucile Kropatschek che aveva già servito nel mese di giugno per il tiro di 500 pallottole ad incamiciatura d'acciaio. Per tale esperienza, si faceva un tiro rapido di 50 colpi, si lasciava poi raffreddare l'arma e la si ripuliva, si ricominciava quindi un tiro rapido di 50 colpi e così di seguito. In principio si eseguirono tiri di giustezza alle distanze di 200, 400, 800 e 1600 *m*; altri tiri di giustezza furono fatti alla distanza di 400 *m*, dopo i primi 2000 colpi ed in seguito dopo ogni nuova serie di 1000 colpi. Dopo la 3ª di queste nuove serie si fecero tiri di giustezza alle medesime distanze come al principio delle esperienze. L'arma a quel punto aveva già sparato circa 5800 pallottole ad incamiciatura di acciaio. Finalmente alcuni tiri di giustezza furono eseguiti a 200, 400, 800 e 1600 *m* con pallottole ad incamiciatura di nichel ed a 1600 *m* con pallottole di piombo indurito.

Dalle impronte rilevate prima e dopo le esperienze, non si riscontrarono variazioni sensibili nel diametro dell'anima, sia sul fondo delle righe che fra i pieni. Verso l'origine delle righe soltanto, si rinvennero gli spigoli leggermente arrotondati. Inoltre l'aspetto delle impronte permise di conchiudere che, dopo un tiro prolungato, la superficie dell'anima è più levigata.

La differenza fra i risultati dei tiri di giustezza al principio e quelli alla fine delle esperienze è così piccola da non poter dedurre che un tiro prolungato eserciti, sulla giustezza dell'arma, qualsiasi influenza. A 400 *m*, in particolar modo, i risultati concordano notevolmente, siccome appare dalla seguente tabella.

Fucile Kropatschek di 8 mm. — Pallottole ad incamiciatura d'acciaio

Tiri a 400 *m.*

	Numero dei colpi	Raggio del circolo contenente.	
		50 per 100 dei colpi	70 per 100 dei colpi
		cm	*cm*
Prima del tiro di resistenza	30	29	39
Dopo 2000 colpi.	30	31	38
» 3000 »	30	30	37
» 4000 »	30	29	39
» 5000 »	30	29	39

2°. *Fucile Nagant.* — I tiri di resistenza eseguiti col fucile Nagant e colle pallottole ad incamiciatura di acciaio, constarono di 4 serie di 1000 colpi, ripartiti in gruppi di 50 colpi come pel fucile Kropatschek. Varî tiri di giustezza furono però eseguiti, al principio ed alla fine delle esperienze, alle distanze di 200, 400, 800 e 1600 *m.* Infine furono eseguiti, con pallottole ad incamiciatura di nichel, tiri di giustezza alle distanze di 400 e di 1600 *m.*

Dalle impronte dell'anima, rilevate prima e dopo il tiro di resistenza, non si riscontrò variazione alcuna nel diametro sia fra le righe che fra i pieni. Gli spigoli non furono alterati, salvo all'origine delle righe, in cui si riscontrarono leggermente appiattiti ed arrotondati, ciò che rese più facile la penetrazione della pallottola nelle righe senza che la medesima scapitasse in direzione. La levigatura della superficie dell'anima fu sensibilmente aumentata. Nel modo istesso che pel fucile Kropatschek, i risultati dei tiri ora descritti non provarono un'influenza qualsiasi, di un tiro prolungato, sulla giustezza dell'arma. La tabella seguente indica tali risultati per la distanza di 400 *m.* A tale distanza, la giustezza sembra essere aumentata col numero dei colpi. Non è tuttavia fuor di luogo osservare che per il tiro eseguito dopo la prima serie di 1000 colpi, si era verificato un giuoco fra il fusto e la canna, il che obbligò, dopo ogni colpo, di rimettere questa a posto. Per le esperienze successive la canna venne nuovamente fissata solidamente sul fusto. Tale particolare, spiega le deviazioni più notevoli prodottesi nel tiro eseguito dopo la prima serie di 1000 colpi.

Fucili Nagant. — Pallottole ad incamiciatura d'acciaio.

Tiri a 400 m.

	Numero dei colpi	Raggio del circolo contenente	
		50 per 100 dei colpi	70 per 100 dei colpi
		cm.	
Prima del tiro di resistenza	30	28	31
Dopo 1000 colpi.	30	35	54
» 2000 »	30	18	27
» 3000 »	30	21	28
» 4000 »	30	14	24

Influenza della variazione del diametro dell'anima. — 1° *Fucile Kropatschek.* — Per i tiri destinati a studiare l'influenza della variazione del diametro, si determinò, per mezzo di 4 o 5 colpi, l'alzo da impiegarsi per ogni distanza; si tirò quindi senza puntare 30 o 40 colpi in serie continue di 5 colpi per cominciare e di 20 o 25 per terminare. Nel tiro a 1600 m occorrevano in generale dai 10 ai 15 colpi per determinare l'alzo. Prima di cominciare il tiro ad una nuova distanza si ripuliva l'arma e la si lasciava raffreddare. Il secondo tiro a 400 m venne eseguito immediatamente dopo il tiro rapido senza pulire l'arma. Nelle seguenti tabelle sono successivamente indicati l'ordine ed il tempo impiegato nelle esperienze ed i risultati ottenuti.

Fucili Kropatschek e Nagant.

Natura del tiro	Numero dei colpi	Tempo impiegato in media	
		pel numero totale dei colpi	per i 20 ultimi colpi
		minuti	
Tiro a 200 m.	30	7.00	—
Tiro a 400 m.	30	9.00	5.00
Tiro rapido	20	1.15	—
Tiro a 400 m.	30	10.45	—
Tiro a 800 m.	40	18.00	9.00
Tiro a 600 m.	40	28.00	8.30

Fucili Kropatschek. — Pallottole ad incamiciatura d'acciaio.

Diametro fra i pieni	Diametro fra lo righe	Raggio del circolo contenente 50 per 100 dei colpi					Raggio del circolo contenente 70 per 100 dei colpi				
		a 200 m.	a 400 m.		a 800 m.	a 1600 m.	a 200 m.	a 400 m.		a 800 m.	a 1600 m.
			prima del tiro rapido	dopo il tiro rapido				prima del tiro rapido	dopo il tiro rapido		
mm.		cm.	cm.		cm.		cm.	cm.		cm.	
7,90	8,325	19	53	33	95	238	23	65	43	138	302
8,00	8,370	12	32	35	65	252	16	40	38	78	339
8,03	8,415	20	43	37	87	402	24	58	50	122	522
8,16	8,500	29	45	65	100	496	37	56	75	139	—

I risultati migliori si ottennero colle armi di cui il diametro fra i pieni era di 7,90 e di 8 *mm*. Un leggiero aumento di diametro sopra gli 8 *mm* diminuisce la giustezza; conviene osservare che la forma delle righe del fucile Kropatschek fu determinata in previsione del tiro con pallottole di piombo indurito. Ciò nonostante, il tiro delle pallottole ad incamiciatura d'acciaio è più preciso di quello delle pallottole di piombo indurito, siccome appare dai sotto indicati risultati del tiro di queste ultime col fucile del diametro di 8 *mm* nelle identiche condizioni di quello delle pallottole ad incamiciatura di acciaio:

Pallottole di piombo indurito	a 400 m.		a 800 m.
	prima del tiro rapido	dopo il tiro rapido	
	cm.		cm.
Raggio del circolo contenente 50 per 100 dei colpi	74	83	194
Raggio del circolo contenente 70 per 100 dei colpi	110	187	300

Nel tiro a 1600 *m* sopra 40 pallottole, 4 sole colpirono il bersaglio.

2°. *Fucile Nagant.* — Le esperienze furono eseguite coi fucili Nagant nelle condizioni stesse dei fucili Kropatschek, colla differenza che per l'arma del diametro di 7,96 *mm* si fece uso dell'*autopuntatore*

Livtchak (1); i risultati ottenuti in tal caso non sono quindi comparabili a quelli delle altre esperienze. La seguente tabella fornisce i dati relativi alle deviazioni osservate.

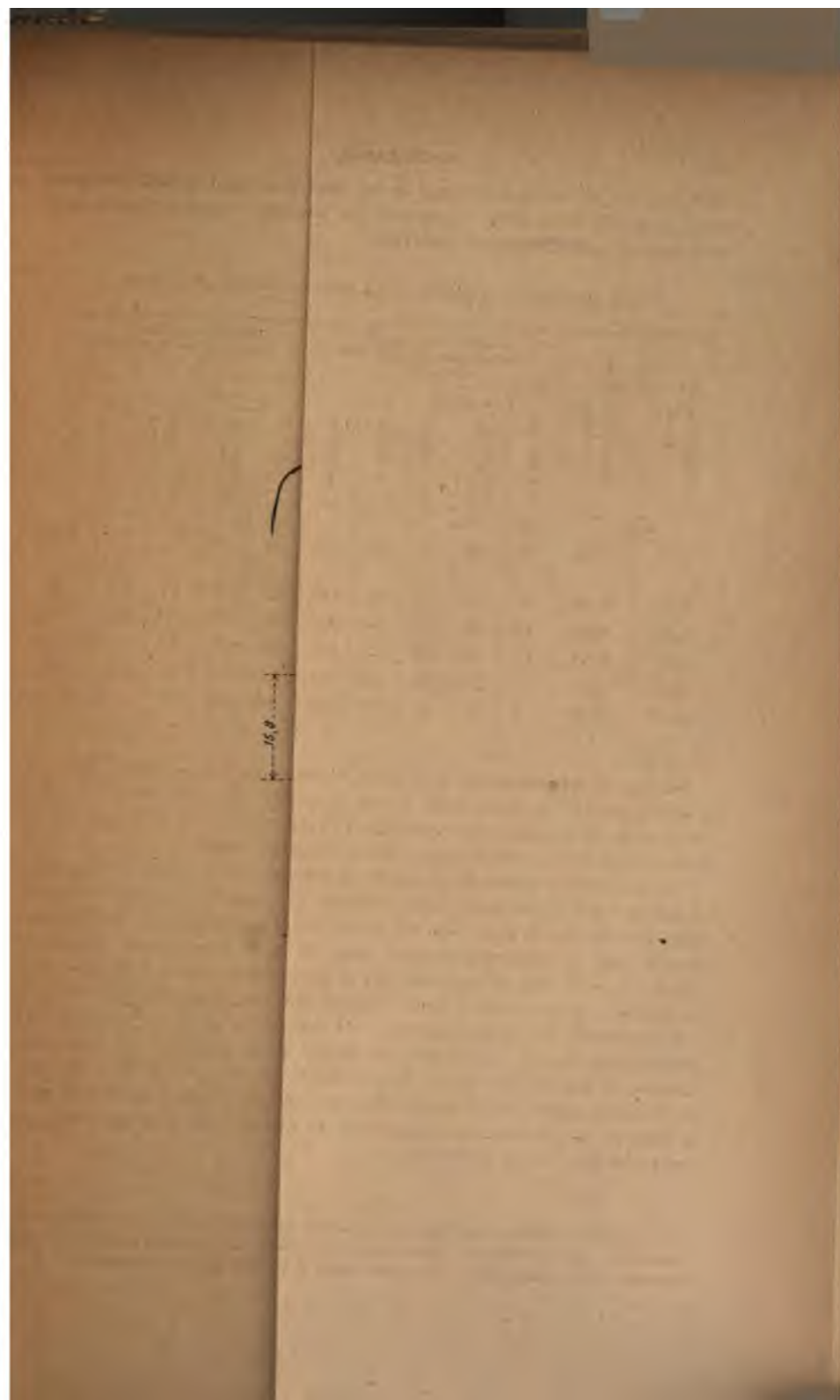
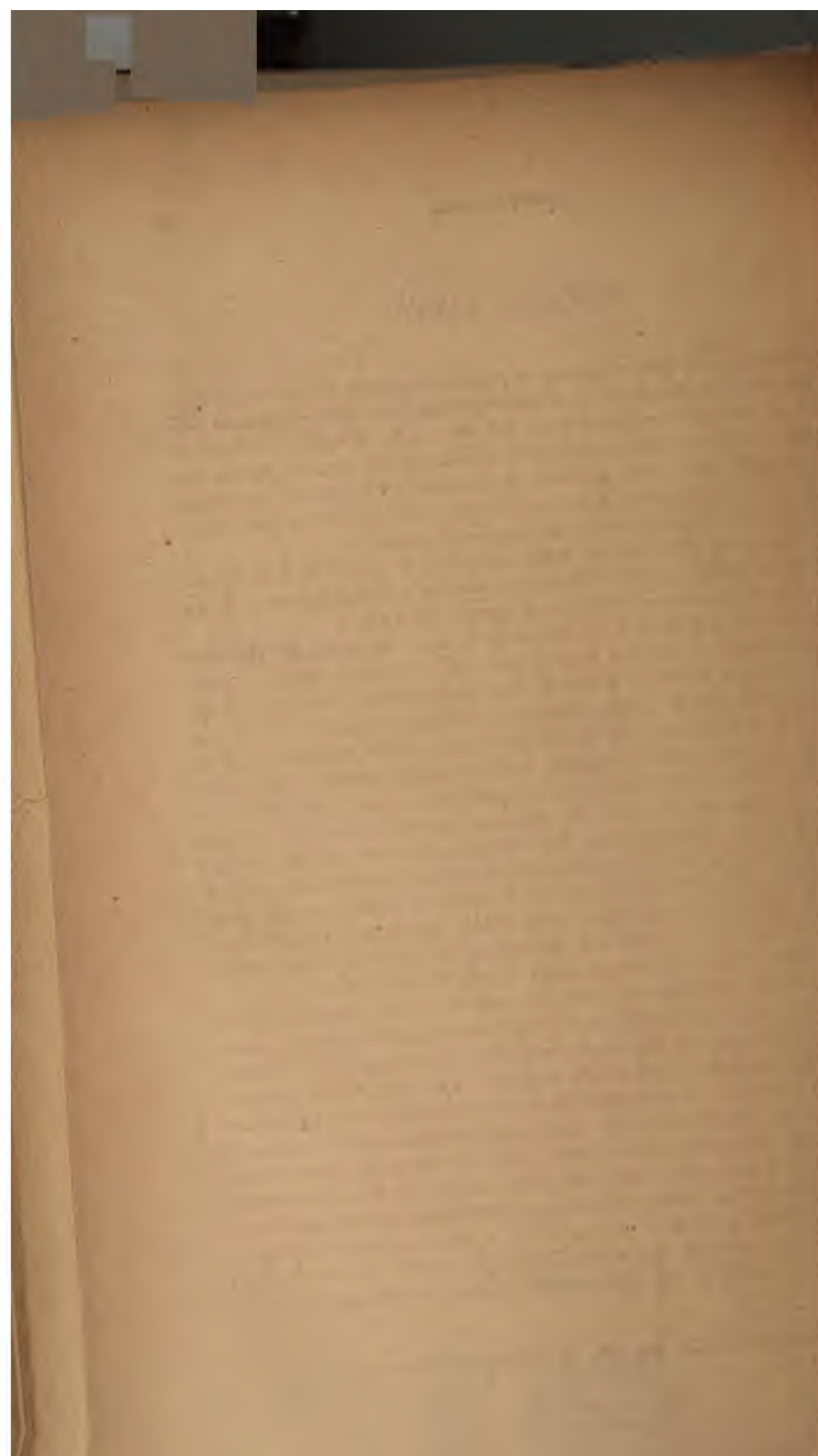
Fucili Nagant. — Pallottole ad incamiciatura d'acciaio.

Diametro fra i pieni	Diametro fra le righe	Raggio del circolo contenente 50 per 100 dei colpi					Raggio del circolo contenente 70 per 100 dei colpi				
		a 200 m.	a 400 m.		a 800 m.	a 1600 m.	a 200 m.	a 400 m.		a 800 m.	a 1600 m.
			prima del tiro rapido	dopo il tiro rapido				prima del tiro rapido	dopo il tiro rapido		
mm.		cm.	cm.		cm.		cm.	cm.		cm.	
7,96	8,34	10	23	—	76	256	12	31	—	95	322
7,83	8,14	21	33	50	95	446	25	49	61	107	—
7,93	8,23	16	47	46	94	366	20	53	58	111	567
8.03	8,33	15	30	36	63	185	19	47	49	77	293
8,14	8,37	11	30	34	92	171	14	42	43	113	242
8,20	8,38	9	33	30	72	208	12	47	39	95	326

Le armi di diametro 8,03, 8,14 ed 8,20 *mm* diedero risultati presso a poco uguali. Con righe della forma di quelle del fucile Nagant, una variazione di diametro compresa fra i limiti di 7,96 ed 8,20 *mm* non influisce quindi in modo apprezzabile sulla giustezza.

Confrontando i risultati ottenuti coi sistemi Kropatschek e Nagant, si rileva che la forma delle righe assicura la superiorità a quest'ultimo allorchè si fa uso di pallottole ad incamiciatura di acciaio. È da notare, inoltre che la cartuccia Nagant pesa 29 *g* e la cartuccia Kropatschek 35 *g*. Di più, il rapporto fra il peso della carica e quella del proiettile è minore per il fucile Nagant che per quello Kropatschek.

Esperienze di penetrazione. — Finalmente delle esperienze di penetrazione hanno dimostrato che a 800 *m* la pallottola ad incamiciatura di acciaio del fucile Kropatschek attraversa da 10 a 16 *cm* di pino e la pallottola ad incamiciatura d'acciaio Nagant, da 10 a 21 *cm* A 1600 *m* la penetrazione raggiunge in alcuni casi i 10 *cm* sia per l'una che per l'altra pallottola.

(1) Livtchak pubblicò nel 1886 un opuscolo intitolato: *Tiro di moschetteria automatico come elemento di trasformazione inevitabile nell'arte militare* (testo francese) (Vilna, Zavadcki). — L'autore tratta dei vantaggi dell'*autopuntatore*.

ESPLOSIVO FAVIER.

Abbiamo già avuto occasione di parlare in questa *Rivista* dell'esplosivo Favier (1) citandone le proprietà senza però mai entrare in particolari sulla sua composizione e sul suo modo di agire. Riportiamo ora della *Défense Nationale* del 30 aprile, alcuni brani di un interessante articolo che tratta appunto dell'esplosivo Favier e di esperienze eseguite col medesimo a Lessines (Belgio) il 23 aprile scorso, presso lo stabilimento di produzione dell'esplosivo stesso.

L'esplosivo in parola entra nella categoria di quelli formati di miscele d'idrocarburi nitrati e di azotati alcalini e consta appunto di una miscela di mononitronalftalina e di azotato di soda.

Si sa che la naftalina è un idrocarburo la cui formola è $C^{10} H^{8}$; essa è conosciuta fin dal 1820 e la si estrae dal catrame di carbon fossile che ne contiene notevoli quantità. La naftalina ben purificata per distillazione si presenta sotto forma di laminette bianche, brillanti, con forte odore di catrame; essa brucia con fiamma assai fuligginosa. Tale sostanza trova un grande impiego nell'industria giacchè essa serve alla fabbricazione dei colori detti di naftalina, i quali sono tanto rinomati per ricchezza di tinte. In causa del prezzo basso del catrame essa viene a costare pochissimo. La mononitronaftalina ha per composizione $C^{10} H^{7} (Az\ O^{2})$. Nel commercio si ottiene mescolando in vasi freddi muniti di agitatori, 100 parti di naftalina e 400 parti di acido azotico a 36° B. Si lascia agire circa dodici ore, dopo il qual tempo si travasa l'acido indebolito che abbandona la nitronaftalina solida. Questa viene lavata con acqua calda e quindi macinata.

La mononitronaftalina si presenta sotto forma di prismi di colore giallo-zolfo, essa fonde a 58° C e si volatilizza senza decomporsi; riscaldata repentinamente si decompone ma non esplode mai. Per la fabbricazione dell'esplosivo Favier la si mescola a caldo con azotato di soda. La massa pastosa è compressa in cartuccie cilindriche cave aventi una densità di 1,6. Raffreddandosi, la miscela diventa dura e resistente. L'esplosivo compresso non esplode sotto l'influenza di una cassula al fulminato di mercurio, esso esige un innesco speciale che consiste nell'esplosivo Favier stesso allo stato polverulento. Questo esplode col fulminato purchè però si trovi rinchiuso in un recipiente resistente.

La proprietà che ha l'esplosivo Favier di essere inerte allo stato compresso e sensibile ad una densità minore, è comune ad altre

(1) Vedi *Rivista* 1887, vol. I, pag. 466, vol. II, pag. 297 (*N. d. R.*).

sostanze. Esso contiene una sostanza assai igrocospica, l'azotato di soda. La fabbricazione a caldo lo preserva in parte contro l'umidità; la nitronaftalina fusa avviluppa per così dire il nitrato di un intonaco protettore che ne impedisce lo scioglimento; si ha però cura di avvolgere la sostanza, di carta paraffinata che toglie affatto il contatto dell'aria. L'inescamento della cartuccia, si fa aprendo la carta ad uno dei capi ed introducendo nella sostanza polverulenta una cassula di due grammi di fulminato di mercurio. Due serie di esperienze furono fatte a Lessines. Le prime ebbero per iscopo di provare la stabilità dell'esplosivo, le seconde di far vedere gli effetti dell'esplosione.

Parecchie cartuccie furono collocate sulle rotaie della ferrovia dello stabilimento; un vagone di 5 *t* vi passò sopra schiacciandole e spargendone gli avanzi sull'inghiaiata.

Alcune cartuccie furono gettate in un braciere ardente di coke, esse bruciarono a guisa di razzi; lo stesso risultato si ottenne perforandole con un ferro incandescente, tosto allontanato questo, la cartuccia si spegneva.

Un operaio con un pesante martello da fucina schiacciò colla massima fiducia parecchie cartuccie isolate sopra un incudine.

Un maglio di circa 250 *kg*, cadendo da 4 *m* d'altezza, schiacciò una scatola contenente l'esplosivo.

Una scatola fu lanciata, da un'altezza di 80 *m* circa, sul terreno.

Alcune cartuccie collocate contro un massiccio di legno furono attraversate a bruciapelo da proiettili di un fucile sistema Comblain.

Finalmente per provare l'inerzia della sostanza all'aria libera anche sotto l'influenza dell'urto prodotto dal fulminato di mercurio, si inescò una cartuccia con una cassula di 2 *g*. La cartuccia fu dispersa ma non si produsse decomposizione, giacchè gli avanzi furono poi ritrovati nelle vicinanze; rinchiusa in un vaso essa avrebbe esploso.

In tutte queste esperienze, l'esplosivo Favier, si è dimostato affatto inerte alle variazioni di temperatura ed agli urti che avrebbero inevitabilmente fatti esplodere la maggior parte degli altri esplosivi. Le esperienze di brillamento delle mine si fecero parte colle miccie Bickford e parte coll'elettricità. Le profondità dei fori da mina variarono da 1,50 a 6 *m*. In tutti i brillamenti si notò la piccola distanza di proiezione dei massi distaccati. L'esplosione dava luogo ad una detonazione sorda accompagnata da poco fumo bianco. È da notarsi che i prodotti della combustione sono in maggior parte composti di vapore acqueo il quale con un tempo secco deve facilmente dissiparsi.

Le esperienze di rotture di massi, furono le più interessanti l'ultima in particolare modo: tre cartuccie, di 70 *g* ciascuna, furono introdotte in un foro da mina, fatto in un masso di porfido del volume di 7 ad 8 m^3. L'esplosione produsse la rottura del masso in due parti secondo un piano quasi perfetto, e senza scheggie.

Conviene conchiudere, da tutte le esperienze sopra riportate, che l'esplosivo Favier costituisce una sostanza assai energica e di maneggio assolutamente sicuro.

Il peso dell'esplosivo era a parità di effetto, circa il 60 per 100 di di quello delle cariche previste di dinamite.

G

SUNTO DELLA RELAZIONE UFFICIALE

dell' imperiale e regio comitato militare tecnico amministrativo austriaco sulle esperienze eseguite a Vienna li 28 novembre, 1 e 2 dicembre 1887, colla mitragliatrice Maxim del calibro del fucile di 11 mm.

Vienna, il 20 febbraio 1888.

Gli esperimenti che hanno avuto luogo nel luglio 1887 con due mitragliatrici del calibro e del sistema suaccennato, ottennero, per quanto si riferisce alla celerità di tiro ed alla facilità del loro maneggio, un risultato molto superiore a quello ottenuto con mitragliatrici d' altri sistemi sinora conosciuti.

La mitragliatrice Maxim ha dimostrato di possedere considerevoli pregi, il primo dei quali è quello di non esaurire le forze degli inservienti che la maneggiano; e in secondo luogo essa può essere messa al coperto, stante il suo caricamento laterale, ciò che la mette in condizioni più favorevoli delle mitragliatrici d' altri sistemi.

In seguito a tali vantaggi l'imperiale e regio ministero della guerra [illegible] eseguire delle prove colla medesima.

1. È stata provata la portata e la precisione impiegando cartucce [illegible] fucile di 11 *mm*. Tali prove furono fatte alle distanze di 200, 400, [illegible]0, 800, 1000, 1200, 1400 e 1575 *m*. Sino alla distanza di 1000 *m* si [illegible]piegò con tiro lento ed accelerato, l' apparecchio di dispersione.

I risultati ottenuti nelle serie di tiro di precisione, le quali vennero [illegible]parate con fuochi accelerati dopo le prove di tiro, dimostrarono che [illegible] precisione del tiro della mitragliatrice Maxim è molto considerevole.

A parità di condizioni, anche in ciò, ha fatto vedere di essere molto [illegible]periore alla mitragliatrice a due canne, sistema Gardner, o a quella [illegible] cinque canne sistema Nordenfelt.

2. Per accertare la resistenza di tutte le parti del sistema, vennero eseguite delle prove collo sparo. Fu pure esperimentato se con un tiro prolungato non ne venisse eventualmente a scapitare la precisione.

...mente si fecero delle ricerche per vedere sino a qual punto il ...anismo per lo sparo può rimanere insensibile contro l'umidità e ...brattamento mediante polverio.

...olla mitragliatrice Maxim furono sparati complessivamente 13,504 ...pi, dei quali 6,300 nel tiro di prova.

Per le prove di resistenza fatte quasi esclusivamente con fuoco ac...lerato, furono sparate serie di 334 colpi ciascuna, colla celerità di ...0 spari per minuto secondo, eseguendo tiri colla massima elevazione ...massima depressione, nonchè tirando, per quanto fosse possibile obliquamente colle elevazioni intermedie.

I risultati ottenuti nelle prove di resistenza furono i seguenti:

1. In generale la mitragliatrice resistette benissimo; il meccanismo della carica e sparo funzionò correttamente, e nei 7,204 colpi sparati nelle prove principali, avvennero 2 soli scatti a vuoto.

2. Dopo 6,356 colpi, non si verificò alcuna diminuzione nella precisione di tiro.

3. Le parti più importanti della mitragliatrice Maxim che si ruppero o si logorarono (1), e che perciò furono cambiate, sono:

La molla di puntamento dopo 11,418 colpi, una molla di scatto dopo 7,231 colpi, il percussore dopo 10,228 colpi.

Rimasero completamente incolumi l'acciarino con 12,088 colpi, ... canna, questa non impiombata, con 6780 colpi, e le altri parti della mi... tragliatrice con 13,504 colpi. In questo numero di colpi sono comp... anche quelli sparati nel tiro di prova.

4. L'umidità non nuoce affatto al meccanismo: il polverio in... rallenta la celerità del tiro: l'umidità congiunta al polverio imp... molto il meccanismo, in ispecie il congegno dell'elevatore delle car...

5. Qualora si abbia la precauzione di avere in riserva alcune ... della mitragliatrice in parola, e sia rafforzata la molla di punta... la solidità della mitragliatrice è assicurata sotto ogni aspetto.

Nelle prove dell'affusto a ruote si è accertato che la sua stabil... soddisfacente quando la mitragliatrice sarà così ben disposta ... desimo come lo è la mitragliatrice sul sostegno a tre piedi, ... le tre cassette applicate all' affusto abbiano il loro carico (1,002 cartucce).

---

(1) Nella premessa dell'inventore Maxim è detto, che la molla di ... essere tolta dall'acciarino per essere rinforzata, e che la molla di p... vette essere cambiata, perchè nelle prove fatte a Vienna vennero ... tucce austriache, le quali hanno una carica più forte che non abbi... adoperate a Londra.

Ma siccome la mitragliatrice era provvista di un acciarino di ... ha potuto essere messo a posto in 3 secondi, e per il cambio de... tamento occorsero soltanto 10 secondi, così l'inconveniente ve... rimosso.

Le modificazioni apportate all'affusto per l'apparato di dispersione e per il congegno onde fermare le cassette delle cartucce non presentano grandi vantaggi.

Il meccanismo di puntamento a doppia vite applicato all'affusto a ruote corrisponde meglio di quello applicato al sostegno a tre piedi.

Dai risultati più sopra enumerati si può quindi dedurre che il giudizio pronunciato sulla mitragliatrice Maxim era consono alla verità, e perciò si ritiene che questa mitragliatrice sia, tra tutti i sistemi di mitragliatrici sin qui provati, la più adatta per lo scopo cui deve servire.

Per il presidente
Il colonnello firmato: H. Huffsky

(*Rivista militare italiana*, aprile 1888).

PERFEZIONAMENTI NEI MATERIALI D'ARTIGLIERIA.

L' *Engineering*, n. 1163, registra le seguenti privative per perfezionamenti introdotti nelle artiglierie, affusti, proietti, domandate da varie ditte industriali inglesi:

1°. W. Trauter, Birmingham. — *Perfezionamenti nei cannoni d'ordinanza e affusti.*

Il cannone è suscettibile di movimento longitudinale lungo un telaio assicurato all'affusto (Fig. 1ª) per mezzo di due orecchioni, e può ruotare orizzontalmente attorno ad un perno anteriore, al quale si collega il sott'affusto; nella sua parte posteriore poggia su rotelle che permettono la rotazione del pezzo in un piano orizzontale. Il cannone ha un congegno di punteria rappresentato da una vite orizzontale senza fine che ingrana in due viti verticali (Fig. 2ª). La culatta del pezzo è aperta o chiusa per mezzo di un otturatore prismatico retto che funziona verticalmente per mezzo di un rocchetto messo in moto da una vite perpetua fissata ad un albero verticale (Fig. 3ª). Fissate al telaio vi sono delle camere ad aria, chiuse per mezzo di una certa quantità di olio contenuta in un cilindro nel quale penetra uno stantuffo. Quando il colpo è partito il rinculo agisce nel senso di comprimere l'aria contenuta nelle camere, ed il pezzo vien trattenuto nella sua posizione di rinculo per mezzo di una leva che ingrana in apposita dentiera (Fig. 1ª). Accumulatasi così la forza pel ritorno in batteria, questo si ottiene disimpegnando il dente della leva, dalla sottoposta dentiera.

La fig. 1ª rappresenta il cannone alla fine del suo rinculo.

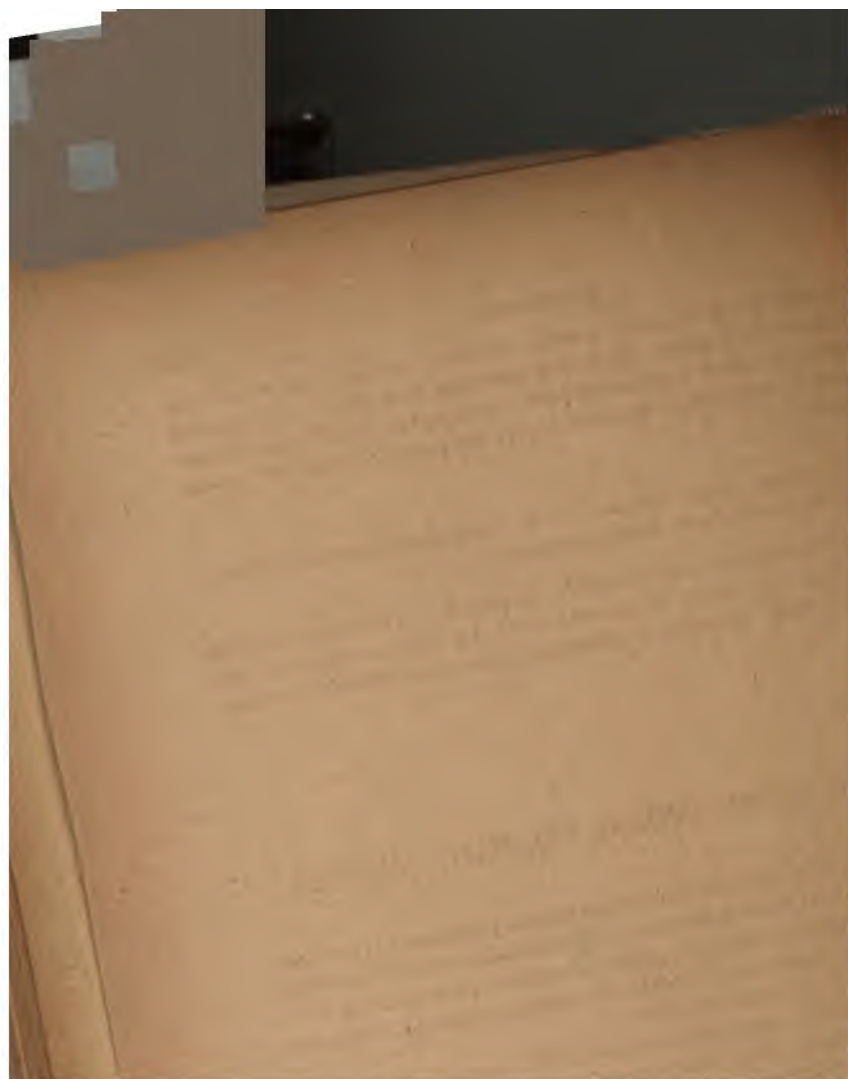
2°. H. E. Newton, Londra. (A. Nobel, Paris). — *Perfezionamenti nel regolare la pressione interna nei cannoni.*

Il perfezionamento consiste nell'effettuare uno scarico laterale di quella parte di gaz della carica che produce una eccessiva pressione. La culatta del pezzo è munita di due aperture laterali (Fig. 4ª) b' e b, la prima delle quali comunica in un condotto e' aperto in un blocco E fissato al cannone, ed il secondo è munito di una valvola a stantuffo c. Nella parte di questa valvola situata nel blocco E c'è un foro che concede una libera comunicazione fra il canale e' e l'aria esterna. Il proietto muovendosi, i gaz sfuggono attraverso i condotti b' ed e'.

Quando il proietto arriva all'estremo della zona pericolosa (quella per cui si ha la massima tensione) si apre ai gaz il passaggio b, e questi agendo sullo stantuffo lo sospingono in alto chiudendo così il condotto e', per modo che resta impedita ogni ulteriore sfuggita di gaz. La valvola c ritorna nella posizione dimostrata dal disegno spinta dalla molla D, la quale non deve essere così robusta da far ritornare la valvola nella sua posizione iniziale prima che il proietto abbia raggiunto la bocca del cannone. La parte inferiore della valvola c è forata secondo l'asse come dimostra la figura, ed i gaz espandono il metallo in modo da chiudere perfettamente il foro b. Una vite F serve per ridurre a volontà la sfuggita dei gaz.

3°. A. Moncrieff. Londra. *Un perfezionamento negli affusti Moncrieff o cannoni scomparenti.*

Scopo di questa invenzione è di controbilanciare il peso del cannone in modo tale, che al momento in cui il rinculo comincia, l'azione del contrappeso sia relativamente piccolo, ma la sua azione vada gradatamente aumentando come il rinculo; nella posizione finale è trattenuto fino a che si agisca per ricondurlo nella posizione di sparo.

Gli orecchioni del cannone G (Fig. 5ª) si appoggiano sulle estremità superiori dell'elevatore E; ad esso sono attaccate le corde C che sospendono il contrappeso W. L'attacco delle corde C all'elevatore è nel punto A e coincide con quello in cui la linea della piattaforma è tangente alla curva dell'elevatore quando il cannone è nella posizione di sparo. La corda passa sopra una puleggia P e quando il pezzo rincula il punto d'attacco si solleva e muove all'indietro, sollevando il contrappeso W in modo tale da esercitare un accrescimento di resistenza nel movimento di rinculo. L'elevatore e la piattaforma possono essere muniti di denti come dimostra la figura, per assicurare il rotolamento dell'elevatore ed impedire lo strisciamento sulla piattaforma. Quando il cannone è montato su braccia L (Fig. 6ª) esse ruotano sui perni fissi T. Tali braccia sono munite, all'indietro dei rispettivi perni di un'appendice ricurva A attorno alla quale si avvolge la corda C,

che sostiene il contrappeso, quando il pezzo rincula, come è indicato in A'. La corda C passa sopra una puleggia di guida P, così disposta che quando il pezzo è nella sua posizione di sparo, la corda pende verticalmente in una stessa linea col centro del perno F, toccando appena la puleggia P.

4°. R. PAULSON, BOON HILLS, NOTTS. *Perfezionamenti nella fabbricazione delle cariche per armi portatili.*

Il bossolo scanalato è di alluminio. Il proietto è rivestito di nichel o di rame o di uno strato di metallo duro. La carica è divisa in due parti il cui potere esplosivo è differente, esse sono separate da uno stoppaccio.

γ

LA GRANATA DEL CANNONE PNEUMATICO ZALINSKI.

A complemento di quanto si è recentemente pubblicato (1) sul cannone pneumatico del tenente Zalinski, togliamo dalla *Lumière electrique* del 21 aprile, qualche cenno più particolareggiato sulla granata, in cui l'esplosione della forte carica interna di gelatina esplosiva è prodotta col mezzo di un dispositivo elettrico.

La granata contiene una piccola batteria di elementi a cloruro d'argento, alla quale fanno capo due circuiti indipendenti; la chiusura di ognuno di essi determina il passaggio della corrente in un innesco esplosivo collocato alla base del proietto, si produce l' incandescenza di un filo di platino ed avviene l' esplosione.

Uno dei due circuiti si chiude quando la granata riceve una forte scossa, ad esempio nell'istante in cui colpendo il bersaglio si produce l'urto; l'altro circuito è chiuso, una pila alla quale esso fa capo è secca; tale circuito è destinato a provocare l' esplosione quando la granata cade in mare, giacchè penetrando l'acqua nell'interno da un'apertura praticata appositamente si attiva la batteria.

La fig. 1ª dà una sezione della granata e la fig. 2ª i particolari della spoletta. L' innesco C collocato alle base, viene acceso dalla corrente dalle batteria D che è mantenuta secca per mezzo di un corpo igroscopico. Tale batteria è racchiusa nel tubo d'acciaio F fissato per mezzo di copiglie H al corpo della spoletta, essa è munita di un percuotitoio E

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, 1888, vol. I, pag. 167, 305 e 344.

e di una asticciuola I alquanto più lunga del tubo F; un tappo L di piombo è collocato nella spoletta davanti alla batteria D da cui è separato da un disco di ebonite M.

Il corpo della spoletta è ricoperto di vernice isolante per una parte della sua lunghezza ed i fili O dell'innesco C sono attaccati al tappo di piombo L.

I ritegni RR impediscono alla batteria di uscire dal suo involucro mentre si trasporta la granata.

Per mettere la granata in istato di servire si bagna alquanto la batteria D prima di introdurla nella spoletta.

La seconda batteria S collocata all'infuori del tubo F è sempre mantenuta secca, essa è in comunicazione coll'innesco per mezzo del filo T.

Il funzionamento dell' apparecchio è facile da comprendere. L'urto della scarica del cannone mette la batteria D ed il tappo L nella posizione indicata dalla fig. 2ª; l' arresto repentino del proiettile riconduce il tappo L indietro in modo da stabilire a traverso il disco di ebonite M un contatto fra la punta E ed il tappo L; ora essendo questa in comunicazione coll'innesco, il circuito viene chiuso mediante i fili U e V (Fig. 1ª); si stabilisce la corrente ed avviene l' esplosione.

Rispetto all'intensità degli effetti dell'esplosione, è di somma importanza che la gelatina esploda per mezzo di un innesco anzichè per semplice percussione; nel primo caso gli effetti sono incomparabilmente maggiori.

La granata è provvista inoltre di un piccolo apparecchio di sicurezza che è destinato ad impedire una esplosione prematura, prodotta, ad esempio, dall'umidità di cui potrebbe impregnarsi poco a poco la batteria. I fili isolati U e V sono in comunicazione coll'apparecchio anzidetto rappresentato in sezione dalla fig. 3ª; il filo U è attaccato all' asticciuola 1 concentrica ad un tubetto 2 ma da questo isolato; l' asticciuola ha una testa 3 che è compressa in avanti per mezzo di una molla, un anello metallico 5 isolato dalla parete della granata è in comunicazione col filo V.

Allorchè si colloca la granata nel cannone, l'asticciuola 1,6 è spinta internamente e si rompe il contatto fra 3 e 5. È impossibile quindi che avvenga l' esplosione nell' interno del cannone.

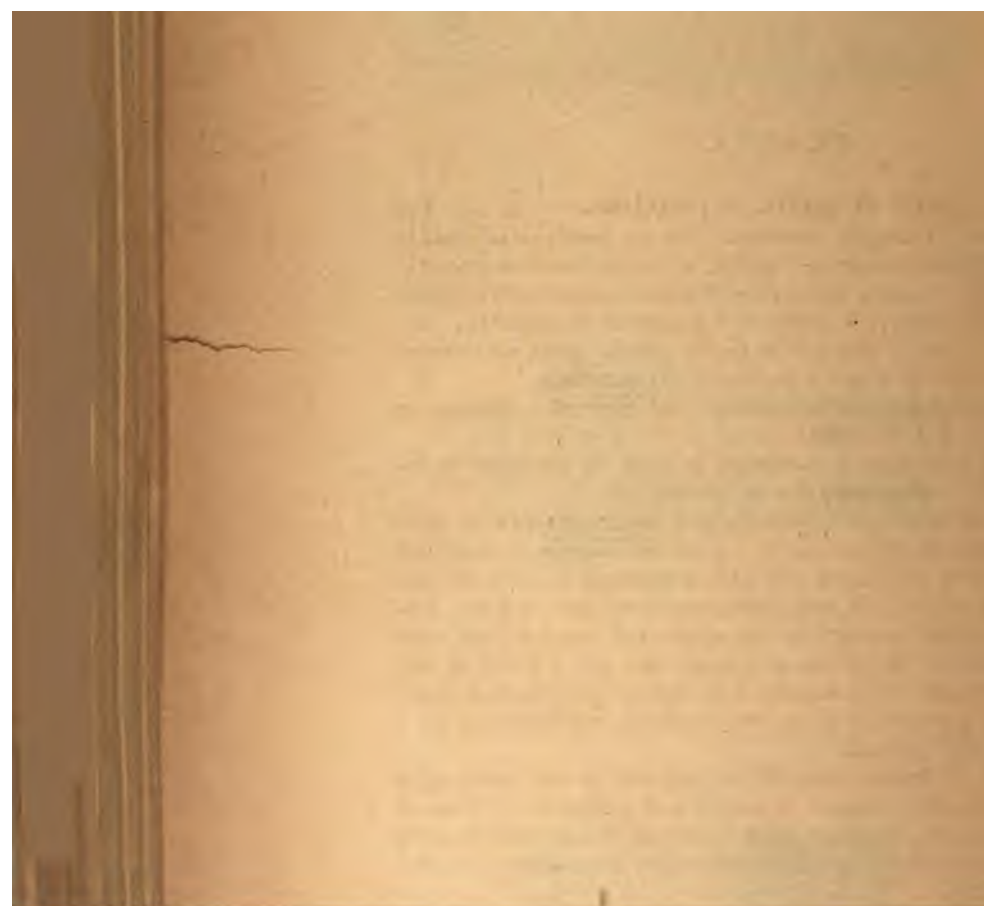
Inoltre, il filo isolato V è fissato alla copiglia 10 che è pure isolata dalla granata; finchè questa copiglia è a sito il circuito rimane aperto anche quando l' asticciuola 1,6 non è abbassata. Prima d' introdurre la granata nel cannone, la copiglia si toglie. Sotto l' influenza dell'asticciuola 1 e della copiglia 10, il circuito elettrico non può essere chiuso per accidente e non è possibile quindi che avvengano esplosioni fortuite.

c

Fig. 1ª

Fig. 2ª

Fig. 3ª

Lit. del Comitato d'Artiglieria e Genio 1888

NOTIZIE

ITALIA.

vulcanici di argilla e pozzolana. — Il sig. Del
enzo di Napoli, osservando che nei paesi ove abbonda la
etta assolutamente l'argilla, e quindi il mattone, non po-
arsi sul posto, deve venire di lontano con grande aumento
immaginato di costruire un mattone di pozzolana con-
con tanta quantità di argilla quanto basta ad ottenere
cisione di forma e resistenza del materiale.
di fabbricazione brevettato, e col quale si è ottenuto un
iale, è il seguente:
te si crivella la pozzolana in modo da ottenerne un cu-
lento abbastanza fine ed omogeneo.
arte si essicca al sole l'argilla forte, o si cava, si batte
minuti frammenti, se è pura. Se è impura, la si scioglie
vasca con acqua, e si agita fortemente in modo che l'ac-
di argilla, e le materie estranee rimangano in fondo. Indi
le acqua saturata in una successiva vasca, e tante volte
erazione finchè non si ottenga un'argilla priva di ciottoli
estranee. Ultimamente si fa riposare la soluzione argil-
ita l'acqua, ed il prodotto argilloso, essiccato al sole, è
nuti frammenti.
to un cumulo d'argilla, si eseguisce in una vasca appo-
iglio di frammenti di argilla e di pozzolana crivellata, in
variabile a seconda della resistenza che si vuole ottenere
, accrescendo la quantità di argilla col crescere della resi-
ima.
miscuglio, si bagna con acqua e si rimescola fortemente
ottenerne una pasta perfettamente omogenea.
posite forme si modella il materiale, si lascia essiccare
e si cuoce.
così nn materiale adatto a tutti gli usi della costruzione.

(*Il Progresso*, 15-4-88).

AUSTRIA-UNGHERIA.

Doppio binario su varie linee strategiche. — Finora la linea ferroviaria da Vienna a Cracovia per Prerau, la più importante delle linee austro-ungariche di concentrazione in caso di conflitto austro-russo, non aveva il doppio binario nel tratto Odenberg-Oswiecim-Trzebinia. Secondo riferisce la *Neue Freie Presse*, si sta studiando il collocamento del secondo binario anche sul tratto oradetto lungo circa 96 *km*. Eseguito tale lavoro, la linea Vienna-Cracovia sarà interamente a doppio binario, la sua potenzialità sarà quindi sensibilmente aumentata.

Un'altra linea di concentrazione, quella di Budapest-Miskolcz-Szeremes-Legenye-Mihaly-Zagorz sarà pure messa a doppio binario.

(*Revue militaire de l'étranger*, n. [illegible].)

FRANCIA.

Esperienze di tiro contro cupole corazzate e massicci di calcestruzzo di cemento. — In seguito alle recenti esperienze di tiro eseguite al campo di Châlons contro due cupole mobili corazzate, sembra che il ministro della guerra francese, previo avviso del comitato di difesa, sia intenzionato di chiedere al Parlamento i crediti necessari per rafforzare con calcestruzzo di cemento i rivestimenti delle batterie dei principali forti di sbarramento.

Al campo di Châlons, i rivestimenti metallici delle cupole hanno fatto cattiva prova, non avendo resistito agli effetti dei proiettili esplodenti. Sotto l'urto di questi, le piastre si sconnettono e cadono nell'interno delle opere.

La commissione di esperienze composta di sei generali, provenienti dall'artiglieria e dal genio, ha rilevato al contrario la resistenza dei rivestimenti di calcestruzzo di cemento, contro i colpi ripetuti di proiettili carichi di melinite.

Da questi risultati appunto il ministro si sarebbe persuaso dell'opportunità dell'impiego di calcestruzzo di cemento come mezzo di corazzamento, ciò che del resto fu già riconosciuto ed applicato da varie potenze estere.

Secondo lo stesso giornale il ministro della guerra si recherebbe prossimamente a Verdun per assistere ad alcune esperienze sopra gli spostamenti rapidi su ferrovie, di pezzi di grosso calibro.

(Le Progrès militaire n. 782*).*

Ferrovia militare nella piazza di Belfort. — Il genio militare di Belfort sta studiando l'impianto di una ferrovia allacciante i cinque forti immediatamente vicini alla piazza cioè: Justice, Hautes-Perches, Basses-Perches, Denfert-Rochereau e Barres. Tale ferrovia, a scartamento ridotto, deve essere costruita in trincea profonda affinchè i treni che la percorrono possano essere protetti. Essa sarebbe specialmente utilizzata in caso d'assedio allo scopo di poter permettere un rifornimento rapido e sicuro dei forti.

(Le Progrès militaire, 18-4-88*).*

Granate a melinite. — In seguito ad esperienze fatte nella rada dei *Salins d'Hyères* davanti ad una commissione presieduta dall'autorità superiore marittima locale e composta di ufficiali di marina e d'artiglieria, l'arsenale di Tolone ha avuto l'ordine di allestire parecchie migliaia di granate caricate con melinite le quali verrebbero distribuite alle navi armate, oppure divise fra i forti dei dintorni di Tolone.

La fabbricazione di tali granate, che si fa presso la scuola pirotecnica d'artiglieria della marina, è spinta colla massima alacrità.

Gli artificieri di detta scuola essendo in numero affatto insufficiente per provvedere alla fabbricazione in questione, il ministero della guerra ha autorizzato il comandante del 15° corpo d'armata ad inviare a Tolone un certo numero di sottufficiali artificieri tolti dai reggimenti di artiglieria dell'esercito per coadiuvare quelli di marina.

(L'Avenir militaire, 20-4-88*)*

I nuovi cementi di Portland fabbricati senza cottura. — Il *Génie Civil* pubblica l'interessante articolo seguente dell'ingegnere Emilio Muller: « Grandi modificazioni saranno probabilmente e presto apportate nella fabbricazione dei cementi detti *per ricottura*, di Portland, di Vicat o di Boulogne. È indispensabile tenere i nostri lettori al corrente d'una trasformazione che potrà, in un certo tempo, avere

serie conseguenze. I giornali tecnici stranieri hanno già pubblicato tutti i particolari di questa nuova industria: se noi non ne abbiamo ancor voluto parlare ed al larmare forse dei grossi interessi, si è perchè il successo, benchè già interessante, poteva ancora esser discusso come importanza.

« Essendomi occupato da lunghi anni di tutto ciò che concerne la questione delle calci e dei cementi; avendo, da ventitre anni, esposto nelle mie lezioni alla scuola centrale ed espresso la mia convinzione che l'ultima parola sulla fabbricazione dei cementi era lungi d'esser detta; che certamente si troverà un mezzo d'evitare la formidabile operazione della cottura completa e l'onerosa polverizzazione che ne è conseguenza, mi faccio un dovere di richiamare l'attenzione di tutti gli ingegneri e costruttori su questo nuovo prodotto, tanto più rimarchevole inquantochè è costituito, per i due terzi circa, con materie senza valore.

« Si sa ovunque oggidì che le scorie degli alti forni sono sovente utilizzate (quando la composizione chimica di questo residuo lo permette) per fare calce e laterizi. S'impiegano come la pozzolana di Roma. La polverizzazione vien fatta al momento della colata, anche mediante un semplice innaffiamento che riduce le scorie in sabbia. Ma ciò che pare nuovo si è che questo miscuglio di sabbia fina, di scorie e di calce, quando è sottomesso ad una polverizzazione intensa, spinta sino all'impalpabilità, che produce nel tempo stesso l'intimità assoluta, dà un prodotto analogo al cemento di Portland. Questo miscuglio non è più una semplice calce, una pasta che per compressione dà eccellenti mattoni, ma un cemento al quale si può addizionare le proporzioni ordinarie di sabbia.

« Questa semplice indicazione basta per fare intravedere ai costruttori dei materiali molto economici in molte località.

« Parecchie officine dell'Est (in Francia) organizzano questa fabbricazione ».

(*Il Progresso*, 30-4-96).

Formazione dell'esercito francese. — Secondo quanto annuncia *l'Organ der Militär Wissenschaftlichen Vereine*, l'esercito francese assumerebbe a cominciare dal venturo anno la seguente formazione:

Fanteria: 162 reggimenti su 3 battaglioni di 3 compagnie ciascuno ed una compagnia deposito; 30 battaglioni cacciatori a piedi su 6 compagnie e 2 compagnie deposito; 4 reggimenti zuavi su 4 batta-

glioni ciascuno di 6 compagnie e 2 compagnie deposito; 2 reggimenti della legione straniera su 4 battaglioni, ciascuno di 4 compagnie ed una compagnia deposito; 5 battaglioni di fanteria leggera africana con un numero di compagnie da determinarsi dal ministro della guerra.

Cavalleria: 12 reggimenti di corazzieri, 30 di dragoni, 21 di cacciatori, 18 di usseri, 6 di cacciatori africani e 4 di spahis, in totale 91 reggimenti su 5 squadroni ed uno squadrone deposito per gli spahis.

Artiglieria: 16 battaglioni d'artiglieria da fortezza, 19 reggimenti d'artiglieria divisionale e 19 reggimenti d'artiglieria di corpo d'armata.

Genio: 4 reggimenti su 5 battaglioni di 4 compagnie ciascuno, 1 reggimento ferrovieri su 3 battaglioni di 4 compagnie ciascuno, 1 battaglione di zappatori africani con un numero non determinato di compagnie.

Nuovo areostato militare. — La *Deutsche Heeres-Zeitung* riporta dalla *Electrical Review* la notizia che in Francia fu inventato da De Villars un nuovo pallone areostatico, destinato a segnare un grande progresso nella navigazione aerea.

De Villars si è proposto di dirigere l'areostato valendosi delle diverse correnti, che s'incontrano a varie altezze. Per ottenere ciò è necessario nel corso di una ascensione di salire e discendere frequentemente; manovra impossibile ad eseguirsi con palloni ordinarî per le perdite di gaz e di zavorra a cui si andrebbe incontro.

L'inventore francese ha trovato invece il modo di raggiungere lo scopo senza gettare la zavorra e conservando tutto il gaz. In ciò precisamente consiste l'invenzione, che è tenuta molto segreta e che, da quanto risulta, sarebbe stata acquistata, per suo uso esclusivo, dal governo francese.

Per maggiore sicurezza e per rendere impossibili le sfuggite di gaz il pallone fu fatto di un doppio involucro di *calicò*, imbevuto di una speciale vernice.

Il conseguente aumento di peso è compensato da una maggiore leggerezza della rete, preparata con una nuova specie di fibre, il cui peso è metà di quello della canape e la resistenza doppia.

La navicella, assicurata nel solito modo al pallone, ha forma cilindro-conica ed è provvista di un elettro-motore, messo in azione da una batteria di pile a secco.

Questo motore imprime il movimento ad un propulsore, che viene solo impiegato per dirigere talvolta l'areostato.

Telegrafia ottica. — Estendendosi l'uso della telegrafia ottica diversi inventori hanno cercato il modo di registrare le segnalazioni eseguite. In uno dei più recenti tentativi, un registratore Morse mosso dall'elettricità, era combinato col trasmettitore ottico e il diaframma di quest'ultimo era mosso da un elettro-magnete collocato nello stesso circuito del registratore. Questo espediente però non diede soddisfacenti risultati per l'irregolare funzionamento degli apparecchi elettrici. Altri tentativi furono fatti in seguito per impiegare la fotografia a tale scopo, ma questi neppure ebbero il successo desiderato, non solo per il grande costo quanto per il tempo necessario per la trasmissione dei segnali. Un nuovo istrumento nel quale non si verificano i lamentati inconvenienti è stato recentemente presentato dalla ditta Ducretet e C.° di Parigi; in esso il cannocchiale ricevente, il trasmettitore e il registratore formano un solo istrumento, montato su d'un treppiede a guisa del teodolite.

Il trasmettitore si compone: di una lampada ad olio la cui fiamma è al fuoco di una forte lente attraverso la quale passano i raggi diretti alla stazione ricevente; e di un diaframma mobile che può essere mosso sul davanti della lente mediante una chiave, intercettando i raggi per un tempo maggiore o minore corrispondentemente ai tratti e punti dell'alfabeto Morse. Il registratore è formato da un nastro che si svolge lentamente passando nella sua corsa sotto una rosetta scrivente del tipo consueto. La stessa chiave che regola il diaframma è così combinata da muovere contemporaneamente anche questa ruota per modo che il dispaccio spedito viene automaticamente registrato.

L'apparecchio è semplice, le trasmissioni puramente meccaniche difficilmente possono essere guastate.

Si obbietta nonpertanto che in presenza del nemico tali segnalazioni non convengano perchè possono essere facilmente capite, ma con segnalazioni in cifra tale obbiezione è rimossa.

Di tale istrumento il *Progresso* del 30 gennaio u. s. dava maggiori particolari.

(*Engineering*, 4-18-95.)

GERMANIA.

Proposta di abolizione dei corazzieri. — Si legge nella *Deutsche Heeres-Zeitung* che il ministro della guerra fece eseguire, in questi ultimi tempi, esperienze di penetrazione dei proiettili di fu-

cile a piccolo calibro nelle corazze dei reggimenti di corazzieri. I risultati avrebbero dimostrato che non solo la corazza è trapassata dal proiettile, ma che questo si porta appresso scheggie che, penetrando nella carne, rendono le ferite più pericolose. In conseguenza di ciò la commissione che ha presieduto alle esperienze, composta del generale Rosenberg, del conte Wedel e del tenente colonnello Langenbeck, avrebbe domandato la soppressione delle corazze.

Secondo la *Post*, la corazza sarebbe conservata, ma soltanto per le parate, e non farebbe più parte dell'equipaggiamento di campagna.

(*Rivista di cavalleria*, aprile 1888).

Fabbricazione del nuovo fucile a ripetizione di piccolo calibro. — Da Spandau è annunziato che è stata ordinata la costruzione del nuovo fucile a ripetizione di piccolo calibro. Quindi alla fabbrica d'armi di Spandau è stato emanato l'ordine di rallentare il più che sia possibile la riduzione del fucile Mod. 1871-84; di licenziare da 600 ai 1000 operai, e di dar mano subito ai lavori d'impianto per le macchine ed apparecchi occorrenti per la fabbricazione del nuovo fucile. Questi lavori dureranno dai 3 ai 4 mesi.

Nel bilancio militare prussiano del 1888-89, è stato aggiunto nella parte straordinaria un nuovo credito per sopperire alle spese occorrenti pel collocamento di un doppio binario, e per l'ampiamento delle stazioni troppo ristrette su parecchi tronchi delle linee ferroviarie in prossimità dei confini dell'est della Prussia orientale. Detto credito ammonta a 18,148,000 di marchi.

(*Rivista militare italiana*, aprile 1888).

Nuovo equipaggiamento per la fanteria. — Secondo notizie dell'*Hamburger Nachrichten*, la fanteria tedesca sul piede di guerra sarà entro il prossimo mese di aprile, provvista tutta del nuovo equipaggiamento, il quale, oltre ad essere molto più leggiero e più comodo del vecchio, permette al soldato di portare seco 20 cartucce di più, ossia 100, anzichè 80, come faceva prima. Con ciò naturalmente è di molto diminuito il pericolo che al soldato vengano a mancare le cartucce durante il combattimento.

A tenore dei dati ufficiali, la spesa pel nuovo equipaggiamento in discorso, ammonta a 53 marchi per fantaccino, ossia 53,000 marchi per ogni battaglione di fanteria di 1,000 uomini.

(*Rivista militare italiana*, aprile 1888).

Modificazioni nei depositi d'artiglieria. — A datare dal 1° aprile 1888, furono soppressi i depositi d'artiglieria di Cuxhaven e di Sonderburg, fu trasformata in deposito la succursale di Stade e venne creata una succursale del deposito di artiglieria di Saarlouis a Trèves. A Cuxhaven venne per contro formato un deposito d'artiglieria di marina. il numero di tali stabilimenti è quindi portato a quattro cioè l'ora detto di Cuxhaven, e quelli di Friedrichsort, Wilhelmshaven e Geestemünde.

(*Revue d'artillerie*, aprile [illegible]).

Nuovo battello sottomarino. — Si eseguirono alcune prove in Germania con un nuovo tipo di battello sottomarino, che può sommergersi con sicurezza fino alla profondità di 29 m sotto il livello del mare. per mezzo di due eliche verticali da 6 cavalli vapore. Il battello della lunghezza di 35 m, può contenere tre persone, ed è munito di due lancia siluri e di un cannone.

(*Engineering*, [illegible]).

INGHILTERRA.

Ferratura. — A datare dal 1° aprile i tre quarti dei cavalli di tutti i reggimenti di cavalleria, eccetto gl'indiani, saranno ferrati a freddo con ferri già preparati. La ferratura del quarto rimanente sarà fatta nelle mascalcie reggimentali.

Army and Navy Gazette, 14 - 4 - 88.

OLANDA.

Cani da guerra in Atjeh. — Presso alcuni battaglioni in Atjeh si sono fatti degli esperimenti con cani addestrati per scovare i nemici in agguato nelle fitte macchie, e per impedire le sempre più frequenti sorprese dei posti esterni.

Armeeblatt n. [illegible].

SPAGNA.

Cavalli nei vagoni di ferrovie. — Il *Memorial de Ingenieros* [illegible] la resistenza che presentano i cavalli quando si vuole farli

salire sulle rampe di legno che mettono nei vagòni ferroviari. Questa resistenza aumenta la difficoltà dell'*invagonamento* dei cavalli, e alle volte fa perdere un tempo grandissimo. Ora la esperienza avrebbe dimostrato che i cavalli, i quali giornalmente per entrare in scuderia passano sopra una di queste rampe, non presentano nessuna resistenza per entrare in vagoni ferroviari. Si raccomanda perciò l'impiego di questo mezzo per avvezzare i cavalli a vincere la paura che hanno di salire sulla rampa di legno.

(*Rivista di cavalleria*, aprile 1888).

Nuovo proietto. — Il corrispondente spagnuolo del *Progrés militaire* riporta che il generale Pando, in seguito ad esperienze fatte da qualche tempo, ha inventato un nuovo proietto, che probabilmente potrà usarsi pei calibri superiori ai 24 *cm*. Il principio del nuovo proietto si fonda sulla reazione di due sostanze, entrambe liquide, o l'una solida e l'altra liquida, che separate sono inoffensive, ma che, mescolate all'atto dell'urto, producono una violenta esplosione.

(*Army and Navy Gazzette*, 24-3-88).

RUSSIA.

Scuola di tiro degli ufficiali d'artiglieria nell'anno 1887. — L'*Armeeblat* riporta in proposito dall'*Artillieriskü Jurnal* alcune notizie, delle quali qui di seguito riassumiamo le più importanti:

Il corso delle esercitazioni fu diviso in due parti:

1°. Esercizi preparatorî.

2°. Tiro.

Esercizi preparatorî. Questi consisterono in conferenze, in problemi di tiro ed inoltre in esercizi pratici sul tiro, valendosi dell'apparecchio Muratow indicante i risultati di ogni colpo.

Tiro. In 25 giornate di tiro si fecero 114 esercizî.

I bersagli erano talvolta coperti e talvolta scoperti, ed in alcuni esercizi furono segnati per mezzo di colpi di fucile e di cannone.

In 11 tiri fu impiegato l'apparecchio del tenente generale Moller per rilevare i punti di caduta dei proietti ed i punti di scoppio degli shrapnels, ed in 4 esercizi fu usato il telemetro Paschkjewitsch.

In totale furono sparati 4482 colpi, dei quali 2277 a granata, 1379

a shrapnel con spolette della durata massima di 12 secondi (M. 1877) ed 826 a shrapnel con spolette a doppio effetto (Ogranowič).

Nella esecuzione dei tiri si sperimentarono regole diverse da quelle in vigore.

È da notarsi che nel tiro contro bersagli segnati con colpi di fucile e di cannone, affine di stabilire con sicurezza la forcella, si procurò di ottenere i colpi corti ad una distanza piuttosto grande avanti al bersaglio ed i colpi lunghi invece per mezzo di salve.

Si fecero 19 esercizi di tiro contro bersagli mobili (a scomparsa) (1) e 4 contro bersagli ora mobili ed ora fissi.

Armamento dell'artiglieria. — In seguito a recente disposizione ministeriale, le truppe appartenenti ai distaccamenti d'artiglieria di Mosca, Orenburg, Krementchoug, Tiflis e Tavasthous saranno armate di fucile d'artiglieria di piccolo calibro, in sostituzione della sciabola d'artiglieria armamento attualmente in vigore.

(*Revue du Cercle militaire*, 29-4-88).

Esperienze di armi portatili. — Secondo l'*Iron*, in Russia si starebbe studiando di trasformare il fucile Berdan in arma a ripetizione. Si vorrebbe in pari tempo ridurne il calibro ad 8 *mm*. Il giornale inglese aggiunge inoltre che le pallottole finora esperimentate, della lunghezza di 26 *mm*, sono ad incamiciatura di rame, di acciaio e di nichel e che queste ultime sembra diano i migliori risultati.

(*Revue d'artillerie*, aprile 1888).

Il porto di Sebastopoli. — *L'Army and Navy Gazette* annuncia che nel prossimo estate, i lavori di sviluppo di Sebastopoli

---

(1) Come rilevasi dal n. 14 dello stesso *Armeeblatt* i bersagli mobili a scomparsa sperimentati nella scuola di tiro dell'anno 1887 in Russia, consistono in telai ricoperti di tela di diversa grandezza e forma, a seconda delle truppe che devono rappresentare, girevoli intorno a cerniere colle quali sono uniti ad una tavola fissata al terreno con paletti.

I telai si drizzano per mezzo di una fune, che scorrendo su girelle convenientemente disposte davanti al fronte dei bersagli va ad avvolgersi intorno ad un verricello, collocato lateralmente e molto infuori dalla direttrice del tiro.

Una seconda fune disposta in modo analogo dietro i bersagli serve per abbattere i telai. Questa però non si avvolge su d'un verricello, bastando l'azione di un uomo per ottenere lo scopo.

verranno spinti col massimo vigore. Da qualche tempo una speciale commissione è incaricata di compilare un progetto di spostamento dell'attuale porto commerciale allo scopo di convertirlo in porto militare. Dicesi inoltre che il governo russo voglia portare il centro degli affari a Kertch oppure a Teodosia. La spesa preventivata per lo spostamento del porto di commercio ammonterebbe a 25 milioni di lire, e siccome poco importa che tale somma sia spesa piuttosto in un punto che in un altro, si crede generalmente che il commercio verrà allontanato dai dintorni di Sebastopoli e che l'intiera baia sarà convertita in un vasto arsenale militare marittimo.

(*Revue du Cercle militaire*, 29-4-88).

Colombaie militari. — Riferisce la *Kölnische Zeitung* che l'impianto delle colombaie militari, nelle provincie della Russia occidentale e della Polonia russa, è ormai un fatto compiuto.

Tutte le piazze forti e stazioni della frontiera sono state provviste di numerose colombaie ognuna delle quali possiede un effettivo di 250 colombi. Il personale addetto alle medesime è nominato dai comandanti delle piazze e devono essere di nazionalità russa. A Brest-Litowsk, nodo delle strade da Varsavia a Mosca e da Insterburg a Kiew, venne impiantata la stazione centrale, la quale potrebbe all'occorrenza essere facilmente trasferita altrove.

(*Revue du Cercle militaire*, 15-4-88).

STATI-UNITI.

Fusione di metalli per mezzo dell'elettricità. — A Parigi è stato testè montato un forno elettrico inventato dal signor Cowles, di Cleveland (Ohio, Stati Uniti) il quale può qualificarsi, a giusto titolo, per l'ultima meraviglia della scienza, essendo destinato a portare una vera rivoluzione nella metallurgia, procurando allo stesso tempo agli scienziati dei nuovi mezzi di osservazione d'una potenza straordinaria.

Lo scopo del detto forno, che è di costruzione assai semplice, e di piccole dimensioni, è quello di fondere *istantaneamente*, e ad un prezzo eccessivamente minimo, metalli che finora avevano resistito alle temperature più elevate che si conoscevano.

Ecco la descrizione dell'apparato:

Due serie di carboni elettrici, simili a quelli delle lampade ad arco voltaico, sebbene di un diametro molto maggiore (6 *cm* ognuno), conducono i due poli contrari di una corrente potentissima al centro del forno, sopra un fondo di carbone vegetale polverizzato. Nel piccolo spazio che separa le due estremità superiori dei due carboni nel forno, la corrente elettrica sviluppa una intensità di calore tanto straordinaria che non vi è alcun istrumento capace di determinarla, e che viene calcolata da *quattro a cin[illegible]mila gradi!*

Grazie a tal temperatura, il forno elettrico decompone *istanta[illegible]mente* l'alluminio, il cloruro, il potassio, il manganese e tutta una serie di leghe potenti finora sconosciute, come il ferro-alluminio, il bronzo d'alluminio, ecc.

L'ossigeno sfugge sotto forma di ossido di carbonio ed entra in combustione per un'apertura adattata all'uopo; il metallo è separato e si combina col rame, il ferro od altri metalli convenientemente collocati, formando leghe di ottimo interesse ed utilità dal punto di vista industriale.

Il bronzo d'alluminio così ottenuto non costa più del rame e possiede proprietà che lo rendono il metallo più resistente che si conosca per la costruzione di cannoni, per la resistenza, tenacità ed elasticità. Gli Stati Uniti hanno deciso d'impiegarlo esclusivamente per la loro artiglieria moderna.

La lega di ferro ed alluminio ottenuta col mezzo del forno Cow[illegible] mescolata all'acciaio in fusione, comunica a quest'ultimo delle [illegible] eccezionali che permettono di fondere direttamente i pezzi di [illegible] giori dimensioni senza pericolo di sorta, risultato che finora [illegible] tentato invano.

Il ferro-alluminio è tuttora sconosciuto in molti paesi; [illegible] fatto risulta che un chilogrammo d'alluminio mescolato con [illegible] nellata di acciaio in fusione produce un metallo di condizioni [illegible] zionali.

Questa scoperta, come abbiamo detto, è destinata a mettere [illegible] voluzione la metallurgia, perchè applicata all'industria produ[illegible] tati intieramente insperati e che finora erano stati ritenuti [illegible]

Per dare un'idea del buon mercato cui la nuova invenz[illegible] terà i metalli, basti dire che l'alluminio che ancora oggi ha [illegible] di 130 franchi al chilogrammo, verrà a costare meno di 4 fra[illegible] silicio che costa da 110 a 115 franchi non ne costerà che 4 [illegible] bronzi d'alluminio che costano da 20 a 30 franchi al chil[illegible] porranno ottenersi a 2 ed a 4 secondo le qualità.

Dal punto di vista generale, è indubitabile che questa invenzione è di una importanza grandissima pel commercio e per l'industria.

(*L'Elettricità*, 6-5-88).

Pezzi misti di acciaio e bronzo. — Sono state eseguite recentemente e con ottimo successo, in una fonderia di Boston, una serie di interessanti esperienze, allo scopo di colare l'acciaio e la ghisa sopra il bronzo o l'ottone per ottenere perfetta aderenza fra i due metalli.

Per giungere a tale risultato si comincia a colare in una forma speciale la parte che dev'essere di bronzo; questa viene quindi ritirata, ripulita con cura e portata in un' altra forma che lascia attorno alla parte di bronzo oradetta, lo spazio che deve occupare l'altro metallo, ghisa od acciaio. Si effettua la colata di questo, dopo aver avuto l'avvertenza di spalmare le superficie del primo metallo con uno speciale fondente, che produce la dissossidazione e che viene espulso dal metallo liquido all'atto della colata.

Gli è probabilmente alla natura di tal fondente che è dovuto il successo dell'operazione. Tolte le forme si rileva che la riunione dei due strati metallici è completa.

Tale processo applicato ai cuscinetti per assi, nei vagoni, procura una notevole economia, giacchè permette di surrogare i tre quarti della lega attualmente in uso con un metallo assai poco costoso. Si possono eseguire collo stesso metodo corpi di pompa e qualunque altro pezzo di macchine.

Si penserebbe, a quanto pare ad utilizzare il processo in parola per la fabbricazione delle bocche da fuoco. L'interno del tubo sarebbe di bronzo nel mentre che l' esterno sarebbe costituito da uno strato di acciaio che darebbe la voluta resistenza a tutto l'insieme.

(*Moniteur industriel*, 19-5-88).

Il cannone pneumatico Zalinski giudicato dalla commissione tecnica incaricata. — La commissione di ufficiali di marina incaricata di seguire le esperienze del cannone pneumatico di 8 pollici, inventato dal capitano d' artiglieria Zalinski, ha presentato all'autorità superiore il suo rapporto del quale riportiamo le conclusioni:

1°. È un istrumento nuovo di combattimento ed ha un particolare impiego in tempo di guerra; non può sostituire nessuna delle armi esistenti e nessuna di queste può supplirlo;

2°. Il valore dell'aria compressa come mezzo di lanciare i proiettili da un cannone, dipende dall'abilità del cannoniere nell'accrescere o diminuire a volontà la gittata ed ottenere la precisione del tiro con una debole velocità iniziale;

3°. Il macchinario impiegato per ottenere l'aria compressa ad alta pressione e per controllarne l'impiego, fu portato ad un alto grado di efficacia;

4°. La giustezza del cannone è notevole;

5°. La massima gittata del proiettile è probabilmente di circa due miglia. La gittata reale nelle esperienze eseguite davanti alla commissione fu da 1350 a 1700 *m*);

6°. La potenza del proiettile non fu provata che ad un grado debole;

7°. Il cannone sembra meritare ogni fiducia per il suo modo di agire;

8°. La costruzione del cannone non richiede un materiale di prezzo elevato. Il prezzo quindi del cannone sarà relativamente limitato. I varii pezzi di cui è costituito possono essere fabbricati ovunque esistono fonderie ed officine di riparazione;

9°. È un'arma importante per la difesa dei porti;

10°. Si può farne uso in mare, in tutti i casi in cui gli obici possono essere impiegati con vantaggio;

11°. Un tale sistema modificato convenientemente potrebbe essere impiegato, a bordo delle navi per lancio di torpedini a distanze brevi;

12°. La commissione non crede sia il caso di adottare tale cannone, per l'armamento delle navi da guerra, prima di conoscere il risultato delle esperienze che dovono essere fatte prossimamente sullo speciale incrociatore attualmente in costruzione.

(*Revue maritime et coloniale*, aprile 1888).

L'elettricità nello sparo dei fucili. — L'*Engineering* riferisce che il capitano S. A. Day U. S. A. presentò all'Istituto americano di Nuova York una relazione sul modo di usare l'elettricità nello sparo dei fucili in luogo dell'attuale sistema a percussione.

Ciò si otterrebbe mediante una piccola batteria di pile a secco contenuta nella cassa del fucile, colla quale si potrebbero sparare 35,000 colpi senza bisogno di rinnovarla. Si pretende che coll'uso dell'elettricità si avrebbe il vantaggio di poter usare in luogo della polvere ordinaria esplosivi di maggiore potenza.

Prove di tiro colla mitragliatrice Maxim. — Dall'*Armeeblatt* rileviamo che nel giorno 28 febbraio furono eseguite con buon successo nell'arsenale di Washington delle prove di tiro con mitragliatrici Maxim alla presenza dei ministri della guerra e della marina.

In un minuto furono sparate 640 cartucce regolamentari da fucile del calibro di 0,45 pollici, pari a 11,43 *mm.*

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

J. M. RODRIGUEZ, 1° tenente d'artilheria. — **Fragmentos d'um tratado de balistica.** Lisbona, 1888.

Nella prima parte di questo importante libretto è data una tavola balistica, la quale contiene i logaritmi delle funzioni X, Y, Z, Θ, T e dell'argomento W, con cui si possono calcolare gli elementi della traiettoria. I computi sono logaritmici, abbastanza semplici sia pella risoluzione dei problemi diretti che per quelli inversi, del tiro teso e del tiro arcato. Le formole a cui il J. M. Rodriguez giunge con un suo metodo di integrazione, sono:

1°. Per la gittata

$$x = c \,.\, X(w).$$

2°. Per l'ordinata

$$y = x \operatorname{tang} \phi - \frac{c}{2} \cdot \frac{gx}{U^2}\, Y(w).$$

3°. Per la derivazione

$$z = k \cdot \frac{c\pi}{he} \cdot \frac{gx}{3\,U^2}\, Z(w).$$

4°. Per l'angolo di proiezione

$$\text{sen } 2\,\phi = \frac{gc}{V^2} \,.\, Y\,(w).$$

5°. Angolo di caduta

$$\text{tang } \theta' = \frac{gc}{U^2} \,.\, \Theta'\,(w).$$

6°. Durata del movimento

$$t = \frac{c}{U} \,.\, T\,(w).$$

7°. Velocità restante

$$v = \frac{V \cos \phi}{w \cos \theta}.$$

8°. Velocità orizzontale

$$U = V \cos \phi.$$

9°. Coefficente balistico

$$c = 2\,\pi\, p \frac{P}{D^2}\, \frac{\Delta'}{\Delta}.$$

Nelle quali le quantità p e k sono costanti esperimentali, cioè:

$$p = 0{,}588.$$
$$k = 0{,}435.$$

h è la lunghezza del proietto in calibri; e il passo dell'elica del pezzo pure in calibri; P il peso del proietto in chilogrammi; D il suo diametro in metri; Δ la densità media dell'aria; Δ' la densità dell'aria durante il tiro.

Posto l'argomento $w = \frac{V \cos \varphi}{v \cos \theta}$ i valori a cui giunge l'autore col suo metodo d' integrazione, sono:

$$X(w) = \sqrt[3]{w-1} \, . \log w.$$

$$Y(w) = \left(\frac{\frac{1}{2}(w^2-1)}{\log w} - 1 \right) . \sqrt[3]{w-1}.$$

$$Z(w) = \left(\frac{\frac{1}{6}(w^3-1)}{\log w} - 1 \right) . \sqrt[3]{w-1}.$$

$$\Theta(w) = \frac{1}{2}(w^2-1) \sqrt[3]{w-1}.$$

$$T(w) = (w-1) \sqrt[3]{w-1}.$$

La tavola balistica consta di sole 4 pagine, e siccome l'argomento w varia di 0,02 in 0,02 è necessario fare interpolazioni piuttosto laboriose. L'autore applica le sue tavole al tiro teso, arcato e indiretto delle bocche da fuoco ed anche del tiro del fucile, e ottiene risultati assai prossimi a quelli della pratica. Degna di considerazione è la tavola del tenente Rodriguez per la facilità colla quale si risolvono i problemi in cui la quantità che si cerca, data due delle tre V. X. : è o V o X.

Nella seconda parte del volumetto l'autore espone in breve il modo con cui ha ottenuto le equazioni del movimento di traslazione del proietto, per una qualunque legge di resistenza dell'aria.

In un precedente libro, pubblicato nell'anno 1886 ed intitolato *Introducção a theoria da balistica*, l'autore espone più ampiamente il suo metodo d' integrazione, metodo che si scosta alquanto da quelli precedentemente seguiti. Il Rodriguez, fondandosi sulle proprietà che il *punto critico* di velocità minima della traiettoria, è al di là del punto di

caduta, e che perciò le funzioni balistiche dall'origine al punto di caduta non possono diventar infinite, e variano sempre nello stesso senso, applica il noto teorema d' analisi della media, e giunge a formole generali valevoli pel tiro teso e pel tiro arcato.

Benchè il metodo del Rodriguez sia degno di nota per alcuni particolari, la sostanza ci sembra tuttavia quella del metodo dovuto al maggiore Siacci, il vero inventore della Tavola balistica: onde il libro che ci viene ora dal Portogallo è una novella prova della bontà del procedimento balistico del chiarissimo nostro ufficiale.

π

Etablissement **FRIED. KRUPP.** — **Ueber das durchschlagen von Panzerplatten.** (*Sulla perforazione delle corazze, per cura dello stabilimento Fried. Krupp*).

Nello stabilimento menzionato si son raccolte testè in un fascicolo tutti gli studî e le ricerche in esso fatti intorno alla perforazione delle corazze. Il fascicolo contiene interessanti nozioni sopra una questione non ancora ben definita, e può essere consultato con molto profitto.

Dopo aver riassunto le ricerche teoriche sull'argomento, si passa a considerare il valore pratico delle formole empiriche ultimamente proposte dal Frolow e dal Kaiser, (ammiragliato inglese).

Si dimostra che tanto le une che le altre non possono competere per esattezza colla nota formola del Krupp data sin dal 1880, cioè colla formola (1):

$$z_f = 100\, S \sqrt[3]{\frac{S}{D}}. \qquad \text{Formola Krupp del 1880.}$$

(1) Rimandiamo il lettore, per maggiori particolari, allo studio: *Intorno al perforamento delle piastre-corazze,* inserto nella *Rivista* del 1885, vol. III, pag. 244 e vol. IV, pag. 44. — 1886, vol. I, pag. 312-563.

Ove z_f è il lavoro in chilogrammetri per centimetro quadrato della sezione del proietto di diametro D (in centimetri), richiesto per trapassare la corazza di ferro fucinato di grossezza S (in centimetri).

Qui si aggiunge che, nel caso in cui il proietto colpisse la piastra sotto angoli da 90° a 55°, la formola devesi modificare così:

$$z_f = \frac{1}{\text{sen}^2 \alpha} 100 \, S \sqrt[8]{\frac{S}{D}}$$

Riguardo alle piastre d'acciaio o composite, Krupp, benchè Kaiser in base alle esperienze di Kopenhagen del marzo 1884 tenti di contestarla, mantiene la regola seguente:
« Le piastre composite richiedono il 10 per cento di più
« della forza viva voluta dalle piastre di ferro, ed al mas-
« simo il 20 per cento di più, quando le piastre composite
« sono della miglior qualità ».

Nell'ultima parte del fascicolo si dimostra, che l'espressione empirica Krupp ha la forma che concorda colla teoria, anzi seguendo questa, la formola può semplificarsi così:

$$e = \frac{\frac{P v^2}{2g}}{\frac{\pi D^3}{6}} = 150 \left(\frac{S}{D}\right)^{\frac{4}{3}}$$

dove, come scorgesi, e è la forza viva del proietto per centimetro cubo della palla sferica di diametro D: valore che viene denominato *intensità del lavoro* (Arbeitsintensität). Da tale espressione ricava

$$\frac{S}{D} = \left(\frac{e}{150}\right)^{\frac{3}{4}}$$

la quale, in questa nuova forma, si rappresenta graficamente con facilità, prendendo per ascisse $\frac{S}{D}$ e per ordinate e. La-

onde dato per un proietto il coefficiente e si ricava subito il rapporto $\frac{S}{D}$ e viceversa.

Benchè la formola suddetta sia per esattezza la preferibile fra tutte quelle proposte, pure per amore di semplicità lo stabilimento Krupp, seguendo la formola adoperata dal capitano danese V. H. O. Madsen, propone ed adopera ora la seguente:

$$e = 36\left(\frac{S}{D}\right)^2 + 114\,\frac{S}{D}\,. \qquad \text{Formola Krupp 1880-1887.}$$

Equazione di 2° grado da cui dato e si ha tosto:

$$\frac{S}{D} = -\frac{19}{12} + \frac{1}{6}\sqrt{\frac{361}{4} + e}$$

ossia

$$\frac{S}{D} = -\,1{,}5833 + 0{,}1667\,\sqrt{90{,}25 + e}\,.$$

π

J. FREIH. von BENKO, capitano di corvetta. — **Die Reise S. M. Schiffes « *Frundsberg* » im Rothen Meere und an den Küsten von Vorderindien und Ceylan in den Jahren 85-86.** *(Il viaggio della nave « Frundsberg » nel Mar Rosso e nelle coste indiane e di Ceylan, negli anni 85-86).* — *Mitth. aus dem Gebiete des Seewesens.*

È un libro che si legge molto volentieri per le nuove e importanti notizie su Porto-Saïd, Canale di Suez, Suez, Massauah, Aden, Calcutta, Madras, Pondichery, Ceylan, Bombay, Assab, Suakim, Djeddah.

Di Massauah e Assab l'autore fa un riassunto storico e rileva l'importanza di questi sbocchi dell'Abissinia, e i progressi fattivi sotto il governo italiano. Non tralascia di parlare dell'accoglienza cordiale che l'equipaggio ricevette dagli italiani. Il libro si raccomanda per la diligenza con cui è fatto, per la copia e novità delle informazioni.

*

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

* UPMANN J. e Von MEYER E. **Traité sur la poudre, les corps explosifs et la pyrotechnie.** Ouvrage traduit de l'Allemand, revu et considérablement augmenté par E. Desortiaux, avec 8 planches et 123 gravures. — Dunod, éditeur. Paris, 1878.

** MAX DUMAS-GUILIN. **Manuel du dynamiteur: La dynamite de guerre et le coton-poudre; leur fabrication; leur conservation; leur transport et leur emploi.** — H. E. Lavauzelle. Imprimeur militaire. Paris 1888.

Telegrafia. Aereostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

DE GRAFFIGNY H. **La navigation aérienne et les ballons dirigeables.** — Baillière et fils. Paris, 1888.

Fortificazione, attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

* BRIALMONT. **Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification.** — Guyot frères, imprimeurs-éditeurs. Bruxelles, 1888.

* **Ideen über Befestigungen.** — Mittler und Sohn. Berlin, 1888.

Costruzioni militari e civili Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

* **Encyclopédie des travaux publics.** — *Ponts en maçonnerie* par E. Degrand et J. Résal, avec une introduction par C. Lechalas, tome 2°, *Construction*: notions historiques, fondations, ponts et viaducs au-dessus de l'étiage, cintres, ponts de service, statistique par E. Legrand. — Baudry et C.ie, libraires-éditeurs. Paris, 1888.

* OLIVIERI E. **La ferrovia Massaua-Saati.** Relazione. — Stab. militari di pena. Roma, 1888.

Storia ed arte militare.

*** TOLSTOI L. **Les grands problèmes de l'histoire:** *Pouvoir et liberté*, traduit du russe par M. Delines. — L. Westhausser, éditeur. Paris, 1888.

*** DE AMICIS E. **Alle porte d'Italia.** — Nuova edizione, riveduta dall'autore, con l'aggiunta di due capitoli. — Fratelli Treves, editori. Milano, 1888.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** LIVI. **Napoleone all'isola d'Elba.** — Secondo le carte di un archivio segreto ed altre edite ed inedite. — Fratelli Treves, editori. Milano, 1888.

*** TIVARONI. **L'Italia prima della rivoluzione francese.** — Roux e C. Torino.

*** CARDINAL Von WIDERN. **Die Infanterie im Gesech und im kleinen Kriege.** — Mittler und Sohn. Berlin, 1888.

Balistica e matematica.

* CAUCHY A. — **Oeuvres complètes** publiées sous la direction scientifique de l'Académie des sciences et sous les auspices de M. le Ministre de l'instruction publique. 1re série, tome IV. — Gauthier-Villars et fils, imprimeurs libraires. Paris, 1888.

** TEIXEIRA F. G. **Curso de analyse infinitesimal (calculo differencial).** — Typografia occidental. Porto, 1887.

** RODRIGUES. **Fragmentos d'um tratado de balistica.** — Typ. e stereotypia moderna. Lisbona, 1888.

** KRUPP F. **Ueber das Durchschlagen von Panzerplatten.** (Sulla perforazione delle piastre di corazze). — Krupp'schen etablissements. Essen, 1888.

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

* JAUNEZ A. **Manuel du chauffeur.** Guide pratique à l'usage des mécaniciens, chauffeurs et propriétaires de machines a vapeur, ecc. Deuxième édition. — J. Hetzel et C.ie, éditeurs. Paris.

Marina.

*** D'ALBERTIS E. A. **Crociera del corsaro alle Azzorre.** — Fratelli Treves, editori. Milano, 1888.

Miscellanea.

La nouvelle Loi militaire de l'empire allemand. Discours du prince De Bismarck du février 1888, traduit sur le texte authentique. — L. Westhausser. Paris, 1888.

* PAPONOT F. **Achèvement du Canal de Panama.** Étude technique et financière. — Baudry et C.ie, éditeurs. Paris, 1888.

** MOZZANI T. **Repertorio tecnico-bibliografico** ad uso dell'ingegnere-architetto. — Tip. Metastasio. Roma, 1887.

* **Calendario generale del regno d'Italia pel 1888** compilato a cura del Ministero dell'interno. — Tip. delle Mantellate. Roma, 1888.

*** SCOLART. **Frasario e vocaboli in lingua amarica, oromona, araba, inglese** con le preghiere in Etiopico. — Napoli, 1888.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, affusti munizioni, armamenti, telemetri, e macchine di maneggio.

Alfas G. I cannoni pneumatici, (*Memorial de Ingenieros del Ejército*, 14-4-88).

La mitragliatrice Maxim, (*Pro Victoria*, 21-4-88).

Gonçalves I. Artiglieria Krupp e artiglieria De Bange. (*Revista das sciencias militares*, n. 28 a 30).

Hennebert. Torre idrostatica ad eclisse. (*La Nature*, n. 778).

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

Vidal G. Studio sui proiettili incendiari. — La fotografia ed il movimento dei proietti. (*Memorial de artilleria*, marzo 1888.

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Artiglieria, esplosivi, polveri. (*L'Armée territoriale*, n. 719, 721.

Telegrafia. Areostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Parchi per areostati militari. (*Armeeblatt*, 14).

Bower E. T. C. Nota sulle segnalazioni in campagna. (*Army and Navy Gazette*, 24-3-88).

Gillet M. Un nuovo telegrafo scrivente. (*Revue internationale de l'électricité*, 5-4-88).

Lagarde M. Sui parafulmini telegrafici. — Telemetro Cox-Walter. (*La lumière électrique*, 14-4-88).

P. A. B. Il fonotelegrafo sistema Renard. Nothomb. (*Revista cientifico-militar*, 15-4-88).

Nuovo processo per isolare i conduttori elettrici. — Il diametro da dare ai fili dei reostati. (*L'elettricità*, 22-4-88).

Bethuys. I palloni in Abissinia. (*Le Génie civil*, 28-4-88).

Fortificazione, attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

Machado R. Studio comparativo di penetrazioni e di corazze. (*Revista das sciencias militares*, n. 28 a 30).

Bontoux Le fortificazioni improvvisate. (*Journal des sciences militaires* — Aprile 1888).

La difesa delle coste. (*Le Progrès militaire*, n. 781).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Hartley W. N. Ricerche sperimentali sui cementi idraulici. — **Maxon A. H.** L'arco. (*Engineering*, 4-6-88).

Pelletier J. Sull'altezza dei fumaiuoli per le officine. (*Le Technologiste*, — aprile 1888).

Frascara G. L'arte nell'architettura moderna. — **Lampugnani G.** L'illuminazione ed il riscaldamento dei treni e l'aderenza delle ruote delle locomotive. — **Ceradini C.** Sopra un capitolato tipo per le costruzioni metalliche. **Agudio T.** Come si potrebbe aumentare la potenziatità del valico dei Giovi. — **Ceradini C.** Sopra una formola della teoria della resistenza dei materiali. (*Annali della Società degli ingegneri ed architetti italiani*, fasc. 1°, 1888).

Le dilatazioni e contrazioni dei lavori di cemento. — Il nuovo pozzo artesiano di piazza Hebert a Parigi. — **Ferria G.** La mole antonelliana. (*L'ingegneria civile e le arti industriali*, marzo, 1888).

Grosclaude I. Cemento di scoria: fabbricazione, proprietà ed impiego. — **Laurent P.** La statica grafica e le sue applicazioni alle costruzioni. (*Le Génie civil*, 21-4-88).

Goupil A. Nota sulla determinazione grafica della spinta delle terre. (*Le Génie civil*, 28-4-88).

Candlot E. Nota sulla presa ed indurimento delle malte a cemento Portland. — **Resal I.** Ponte di Barbin a Nantes. (*Nouvelles annales de la construction*, n. 401).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Artiglieria. (*L'Armée territoriale*, 7-4-88).

A. G. Le direzioni d'artiglieria e le truppe di fortezza. — Il progetto di legge sull'ordinamento delle truppe del genio. **H. P. L.** Ordinamento e riparto delle truppe speciali sulle frontiere continentali. (*Journal des sciences militaires*, febbraio 1888).

Storia ed arte militare.

De Ugarte J. L'artiglieria nel medio-evo. (*Revista cientifico-militar*, 15-4-88).

Tattica di combattimento e servizio della cavalleria in guerra. — Esercizi di armi combinate. (*Revista das sciencias militares*, n. 28 a 30).

Quistione tattica: un reggimento di cavalleria con una divisione di fanteria. (*Revue de cavalerie*, aprile 1888).

Ortus. Tattica dei fuochi e metodi di tiro della fanteria francese. (*Journal des sciences militaires*.

Le ferrovie strategiche della Germania del Sud. (*Le Génie civil*, 28-4-88).

Balistica e Matematica.

Sulla propagazione del suono prodotto dalle armi da fuoco. (*Moniteur industriel*, 12-4-88).

Rodriguez I. M. Balistica analitica. (*Revista das sciencias militares*, n. 28 a 30).

Il rumore dei proiettili a grande velocità. (*Moniteur industriel*, 26-4-88).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Il puntamento di campagna. (*L'avenir militaire*, 6-4-88).

Progressione annuale dell'istruzione dell'artiglieria da campagna. — Le manovre d'autunno. (*L'Avenir militaire*, 13-4-88).

Garçao O. La nuova istruzione francese di combattimento. (*Revista militar*, 14-4-88).

Il regolamento di tiro della cavalleria tedesca, del 13 gennaio 1888. (*Revue de cavalerie*, aprile 1888).

Carrasco A. Appunti sopra i sistemi e mezzi di istruzione del corpo d'artiglieria. (*Memorial de artilleria*, marzo, 1888).

La cavalleria francese alle grandi manovre dell'anno 1887. — (*Journal des sciences militaires*, aprile 1888.

Preyer. L'educazione naturale ed i regimi scolastici in Germania. (*Revue scientifique*, 28-4-88).

Metallurgia ed officine di costruzione.

Zrogniaux. Nuovi processi di saldatura e di tempera. — (*Le Technologiste*, aprile 1888).

Zoppetti V. Su di un tipo recente di forni Martin-Siemens per acciaio e cenni d'un impianto di grande acciaieria con forni a riverbero. — Relazione intorno ad esperienze eseguite nello stabilimento della ditta Pirelli e C. su di una caldaia a graticola inclinata ed a focolare esterno, tipo Guzzi. — (*L'Industria*, 15-4-88 e seguenti).

Reignier C. Freno dinamometrico a chiusura automatica, destinato a misurare il lavoro effettivo sull'albero. (*La Lumière electrique*, 30-4-88).

Tornio per foggiare aste di legno sagomate. — **Garuffa E.** Delle varie qualità d'acciaio da adoperare nella costruzione delle macchine. (*L'Industria*, 29-4-88 e seguenti).

Micaclis O. E. Cannoni Bofors di acciaio fuso. (*Army and Navy Journal*, 31-3-88).

Marina.

Nuovo battello sottomarino « Waddington ». (*Moniteur industriel*, 19-4-88).

Le Brun. Memoria sui miglioramenti da introdursi agli stabilimenti marittimi della Senna. — **De Rochemont.** Miglioramenti del porto di Havre e dei passi della Senna. (*Mémoires et compte rendu de la société des ingénieurs civils*, marzo 1888).

Miscellanea.

La trasformazione delle ispezioni generali. — Istruzioni del 28 marzo 1888 sulle ispezioni generali (Disposizioni comuni a tutte le armi). (*L'Avenir militaire*, 10-4-88).

Poggio R. H. L'igiene militare in Francia e Germania. — **Barrios L.** I probabili teatri di una delle prossime guerre europee. — (*Revista cientifico-militar*, 15-4-88).

Corbeland G. Nota su di un apparecchio di sospensione per il trasporto dei feriti in guerra. (*Mémoires et compte-rendu de la Société des ingénieurs civils*, marzo 1888).

Thomas. Dello spirito militare in Francia. (*Journal des sciences militaires*, aprile 1888).

Il canocchiale telemetrico Michaud. — (*Revue du cercle militaire*, 29-4-88).

Audebrand. Studio sul rendimento del cavallo d'artiglieria. — **Bouzerand.** Studio di un nuovo sistema di affardellamento per i cavalli d'artiglieria. (*Revue d'artillerie*, aprile 1888).

La situazione degli ufficiali in Austria-Ungheria. (*Revue militaire de l'étranger*, n. 698).

Organizzazione dell'alto comando dell'esercito. (*Journal des sciences militaires*, febbraio 1888).

LE BARACCHE D'AMBULANZA

ALL' ESPOSIZIONE D' ANVERSA DEL 1885

Per attestare l'alto interesse che accordava alle società di soccorso ed assistenza ai feriti e malati in guerra, S. M. l'Imperatrice di Germania, regina di Prussia, metteva a disposizione della Conferenza delle Società della Croce Rossa, riunita a Ginevra nel settembre 1884, una somma di cinque mila franchi e, dapprima una medaglia d'oro colla sua augusta effigie, quindi un'altra medaglia d'oro, come secondo premio, e ben dieci medaglie d'argento come menzioni onorevoli, per un concorso utile all' opera della Croce Rossa, lasciando alla Conferenza di stabilire il programma, che infatti fu pubblicato dal comitato internazionale della Croce Rossa il 3 febbraio 1885.

Esso stabiliva che oggetto del concorso fosse un modello tipo di baracca di ambulanza mobile; — che la baracca dovesse anzitutto servire per rapide improvvisazioni in guerra o in caso d'epidemie; — potesse fare parte integrante d'un vasto stabilimento ospedaliero, ovvero costituire coi suoi annessi un tutto indipendente; — potesse essere eretta e mettersi rapidamente in assetto, facilmente smontarsi, trasportarsi con facilità sulle strade ordinarie o per via ferrata; — fosse stabile e solida così da poter resistere alle intemperie in clima temperato, alla violenza dei venti ecc.; — essere impiegata in ogni stagione, ed anco nella invernale, tenuto conto della necessità d'un efficace riscaldamento,

dell'azione della pioggia, del peso della neve, ecc.; — dovesse essere costituita con materiali impermeabili ed incombustibili, od almeno da potersi facilmente sottrarre all'azione del fuoco; — potersi facilmente lavare e disinfettare; — dovesse avere almeno la capienza di 12 letti, calcolati, al minimo, 12 m^3 per letto; — come annessi era sufficiente un comodo gabinetto, faciente corpo colla baracca, o da potersi stabilire a parte con adatta comunicazione; — non si richiedessero operai speciali per montarla e smontarla; — i pezzi aventi uno stesso ufficio dovessero avere la stessa forma; — i tipi dei diversi mezzi costitutivi esser dovessero pochissimo numerosi; — il pavimento di tavole piallate che non si smovessero, non si sconnettessero e non si scuotessero camminando, e che pur non avendo contatto col suolo, potessero però ugualmente bene fissarsi; — l'aereazione dovesse essere sufficiente, anche nella fredda stagione a finestre e porte chiuse; — il riscaldamento dovesse in inverno poter dare un ambiente uniforme a 15° R (18°, 75 C); meglio se ne fosse tratto profitto anche per la ventilazione; — il peso totale dovesse essere moderato; il costo relativamente tenue, massime per poterla all'uopo sacrificare senza troppo dispendio.

Le ricompense dovevano essere accordate dietro il parere di un giurì internazionale, in seguito alla mostra delle baracche presentate al concorso; che ebbe luogo nell'occasione dell'esposizione universale d'Anversa (settembre 1885).

Il giurì era costituito:

per la Germania: dal prof. dott. von Langenbeck, consigliere intimo e medico generale consulente al seguito; dal dott. von Coler, medico generale; dott. Werner medico principale addetto al Ministero della guerra a Berlino;

per la Francia: dall'ingegnere Ellissen, segretario dell'associazione francese della Croce Rossa;

per l'Inghilterra: dal prof. Longmore, chirurgo generale d'armata e da sir F. Furley, delegato dell'ordine di S. Giovanni di Gerusalemme a Londra;

per l'Italia: dal dott. F. Baroffio, colonnello medico ispettore;

per i Paesi Bassi: dal dott. CARSTEN, segretario generale della Croce Rossa;

per il Belgio: dal dott. CÉLARIER, ispettore generale del servizio di sanità militare;

per la Russia: dal dott. BERTHENSON, medico di S. M. l'Imperatore;

per la Svizzera: da C. MOYNIER, presidente del Comitato internazionale della Croce Rossa.

Furono ammessi al concorso ben 60 modelli, cioè 13 baracche compiute a grandezza naturale, 36 modelli ridotti, 11 piani con descrizione.

I premi furono assegnati (dietro votazione segreta ed a maggioranza):

1° PREMIO, (in danaro coll'aggiunta della medaglia d'oro) ai signori Cristoph ed Unmack di Copenagen.

2° PREMIO, (medaglia d'oro) alla società Tollet di Parigi.

MENZIONI ONOREVOLI, (medaglie d'argento):

Fratelli Adt di Forbach (Germania).
Berthon Boath e C° di Romsey (Inghilterra).
Close di Liegi (Belgio).
Danly di Aiseau (Id.).
Ducker (New-Jork).
Federici e Massenhausen (Germania).
Innes (Londra).
Port (Monaco).
Fratelli Putzeys di Verviers (Belgio).
Rivolta-Borroni (Milano).

A queste ricompense ufficiali la maggioranza del giurì volle aggiungere ancora ben 19 menzioni onorevoli staordinarie proprie, cosicchè ottennero una ricompensa 27 dei modelli esposti, circa quindi la metà degli espositori.

Il giurì espresse il voto che le baracche-modelli e piani ricompensati fossero illustrati, facendone oggetto di una pub-

blicazione speciale. Furono perciò i disegni, le descrizioni, ecc., affidati ai delegati del governo germanico, che recandoseli a Berlino, assumessero l'incarico di dare opera a tale pubblicazione. Essi compirono in modo davvero meritevole di ogni elogio il difficile mandato con due egregi lavori compilati dal Coler e Wagner e pubblicati a cura del dipartimento medico presso il Ministero della guerra prussiano. Da tali pubblicazioni furono tratte le seguenti descrizioni riassuntive, interessantissime non solo come illustrazione e complemento del concorso, ma anche per lo studio ulteriore della difficile questione.

Descrizione di alcune fra le più importanti delle baracche esposte.

I. — Costruzione puramente in ferro.

1°. Baracca in grandezza naturale esposta da J. Danly, direttore della ferriera di Aiseau (Belgio), costruita secondo il progetto del dottor Giulio Félix di Brusselles. — (Tav. 1ª).

Sostruzioni. — Dormienti di ferro, posati sul terreno spianato e serventi di sostegno alle pareti ed al pavimento.

Pavimento. — Di tavole piallate, rilevato di circa 32 *cm* sul terreno naturale.

Pareti. — Doppie; senza bisogno di una propria armatura, sono formate semplicemente di lastre di lamiera (tôle d'acier), di circa 1 *mm* di grossezza, foggiate in modo ornamentale, allo scopo di accrescerne la robustezza. Le singole lastre hanno gli orli ripiegati a squadra e si uniscono fra di loro mediante chiavardette che si fanno passare in appositi fori praticati in questi orli. Per aumentare la robustezza delle pareti, a certa distanza, sono inserite fra le lastre delle strisce di lamiera sagomate, che corrono per tutta la lun-

ghezza della parete, collegando l'esterna colla interna ed inchiodate ai lembi delle lastre, le quali sono fra loro distanti 11 o 12 *cm.* Fra la doppia parete èvvi uno strato d'aria che serve alla ventilazione.

Copertura. — È centinata; fatta con piastre curve di ferro, unite fra di loro come quelle delle pareti; non ha alcuna armatura ed è scempia.

Porte e finestre. — (Vedi disegno). Le finestre sono munite di sportello a vetri che si apre a ribalta sul lato inferiore verso l'interno.

Ventilazione. — Le doppie pareti sono chiuse in basso mediante una lastra provvista di fori per il passaggio dell'aria. Nella parte inferiore della parete interna, come pure nella parte superiore delle pareti esterna ed interna sonvi aperture munite di registri per l'entrata e l'uscita dell'aria. Nella copertura vi sono quattro tubi di ventilazione che si chiudono con sportelli. Concorre alla ventilazione pure il riscaldamento.

Riscaldamento. — Si fa con stufe di ferro; l'aria fredda è presa all'esterno mediante un condotto, si riscalda ed è immessa nella camera per un tubo traforato che percorre tutta la lunghezza della baracca. Parallelo a questo tubo corre quello del fumo, ambedue superiormente ad altezza d'uomo. L'aria viziata della sala dei malati viene aspirata dal focolare, mediante un canale di fuga nell'altezza del pavimento.

Latrine ed annessi. — (Vedi disegno). Ad una testata, separati da un corridoio, si hanno due locali, uno per il calorifero, l'altro per la latrina. In quest'ultimo deve essere collocato un apparecchio inodoro (Wassercloset).

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 8,88 *m*; larghezza 4,57 *m*; altezza 3,80 a 4,70 *m*; volume 182 m^3; volume per letto 15 m^3; numero dei letti 12.

Peso. — Senza il pavimento e la stufa 4605 *kg*; senza stufe solamente 5000 *kg*.

Prezzo. — Con tutti gli accessori 2025 o 2340 marchi (2500 o 3000 franchi) secondo che s'impiegano lamiere colorite ad olio, oppure galvanizzate.

Osservazioni. — Poche parti e queste di poco peso (un metro cubo di doppia parete pesa 20 *kg*). Collegamento fatto mediante chiavarde.

Il materiale riunito (escluso il pavimento) occupa uno spazio di 9 m^3. L'imballaggio si fa a colli di 8 lastre, tenute assieme da fasciature di reggetta.

II. — Armatura di ferro con rivestimento di varia specie.

1. — *Rivestimento con lamiera ondulata e piastrelle d'amianto.*

2°. Modello di baracca in piccola scala esposto da P. Schaäter ingegnere di Lüttich (Belgio). — (Tav. 2ª).

Sostruzioni. — Dormienti di legno trasversali, sui quali riposa il pavimento di assito piallato.

Armatura delle pareti e del tetto. — Sopra i dormienti dell'assito poggia un ferro a L su cui sono fissati i montanti delle pareti (con sezione a Ω). Questi portano un cappello col quale si collegano i puntoni del tetto (pure a sezione Ω), mediante ferri d'unione $<$.

Rivestimento delle pareti e del tetto. — Questo è doppio con un materasso d'aria interposto, non ventilabile (di 10 *cm*) ed è costituito all'esterno con lastre di lamiera ondulata ed all'interno con piastrelle d'amianto, la cui larghezza corrisponde alla distanza dei montanti e dei puntoni del tetto, a cui si fissano con chiavardette.

Porte e finestre. — Èvvi una porta (di ferro) in ciascuna testata. Il terzo superiore di ciascuna parete è occupato da una serie di finestre con sportelli a vetri di lamiera pressata, la parte superiore dei quali si apre a pendolina.

Ventilazione. — Questa, oltre che per le porte e finestre, si fa mediante il riscaldamento.

Riscaldamento. — Due stufe di ferro a doppia parete (Mantelöfen) nella sala dei malati. L' immissione dell' aria nuova nello spazio fra le due pareti della stufa si fa mediante un canale sotto al pavimento. La fuga dell'aria viziata si fa mediante tubi che sboccano sulla copertura di tetto e che sono provvisti di aspiratore Wolpert. Questi tubi rivestono quello del fumo ed aspirano l'aria della baracca, dal disotto del pavimento, mediante canali aperti nella parte alta delle pareti. Contro il riflusso dell'aria viziata si usano valvole d'Arnot.

Latrine ed annessi. — In una delle fronti sono progettate delle speciali costruzioni, evidentemente per servire ad uso di latrina. Nella testata opposta, in detrazione dalla sala dei malati, fu ricavato un locale per il medico ed uno per l'inserviente.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 14 *m*; larghezza 6,07 *m*; altezza 3 a 4 *m*; volume 297,50 m^3; volume per malato 20 m^3 ed oltre; numero dei letti 14 (dei quali due nel camerino del medico e dell'infermiere).

Peso. — 13600 *kg*, senza le stufe.

Prezzo. — 4374 marchi (5400 franchi circa), senza le stufe.

Osservazioni. — Semplicità di costruzione delle armature, leggerezza delle medesime, poichè constano soltanto di lamiera di ferro pressata. Secondo un miglioramento suppletivo già noto, le unioni fra le pareti ed il tetto si farebbero a cerniera.

Il rivestimento sull'armatura metallica può essere fatto con ogni altra specie di materiale.

2. — *Rivestimento di mezzane laterizie e di tela da vele.*

3. — Modello di baracca in piccola scala esposto dall'ingegnere Close di Lüttich (Belgio). — (Tav. 3ª).

Sostruzioni. — Dormienti di ferro ad ⊓ sopra i quali sono disposti travi ad ⌶ che sopportano il pavimento.

Pavimento. — A compartimenti di tavole piallate, u
fra loro.

Armatura delle pareti. — Quattro montanti d'angolo f
con doppi travi di ferro (sezione ⌈) e framezzo a qu
ferri ad ⊤ ed a ⊥, tutti incastrati nei dormienti della
struzione.

Armatura del tetto a capanna. — Travi di ferro a
per il comignolo al quale, con appositi talloni, sono fi
i puntoncini pure di ferro, di forma cilindrica (tubi da

Rivestimento delle pareti. — Formelle del peso di 58
di 80 *cm* per 110 *cm* di lato, consistenti in un telaio di
riempito con 24 mezzane laterizie murate a gesso. Le
melle, intonacate all'esterno con cemento, riposano sull
nalature delle traverse e dei montanti di ferro delle p
Le connessioni delle formelle fra loro possono eve
mente cuoprirsi con striscie di cautchouc. Le pareti
sono doppie.

Copertura. — Sull'armatura del tetto èvvi uno str
tela da vele impermeabile ed incombustibile. Sotto l
tura è attaccato, a modo di soffitto, un altro strato
da vele di color naturale, che racchiude framezzo u
terasso d'aria isolato.

Porte e finestre. — In ciascuna delle testate èvvi u
posta di porta scorrevole su rotelle. Sopra ciascuna
vi è una finestra ed in ognuno dei lati maggiori vi
6 grandi finestre, aventi la parte superiore dello sp
a ribalta. Gli affissi sono di legno.

Ventilazione. — Si fa per le porte e finestre ed
mediante il riscaldamento.

Riscaldamento. — Stufe di ferro a doppia paret
sale dei malati, con presa d'aria dall'esterno per lo
fra la doppia parete, mediante un canale posto sott
vimento. Aspirazione dell'aria viziata mediante un
fuga che a partire dal soffitto riveste il tubo del f
quale è ivi condotto con ripiegamenti ad angolo o

Latrine. — Èvvi un annesso speciale cui si acce
sala dei malati. Il locale della latrina è fornito di

di esalazione che riesce sopra al tetto ed è provvisto di aspiratore.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 11,10 *m*; larghezza 5,75 *m*; altezza 3,25 *m*; volume 204 m^3; volume per malato 17 m^3; numero dei letti 12.

Peso. — 10250 *kg*.

Prezzo. — 4130 marchi (5100 franchi circa).

Osservazioni. — L'unione delle singole parti si fa con chiavarde tutte uguali. Per la montatura della baracca si richiedono 6 ore e per la smontatura 4, impiegandovi 4 uomini. Il peso, nella costruzione della baracca in grande, potrebbe essere assai ridotto. Le parti più lunghe dell'armatura non oltrepassano i 6 metri.

3. — *Rivestimento con linoleum.*

4°. Modello di baracca in piccola scala, esposta da ARNOLDI e WIEDEMANN di Colonia. — (Tav. 4ª).

Pianta. — Poligono di 18 lati.

Sostruzioni. — Un imbasamento di ferri della sezione _‾‾_, composto di 9 pezzi uniti insieme.

Armatura. — Al centro della baracca si erge il tubo di ventilazione diviso in tre parti, lungo 4,15 *m*, il quale al tempo stesso serve di sostegno ai travi del pavimento ed ai puntoni del tetto.

Negli angoli del poligono sono fissati alle traverse inferiori dell'imbasamento i montanti delle pareti di ferro a ⊥, collegati fra loro mediante tiranti diagonali. Essi portano una cornice di gronda del tetto, fatta di ferro a < e composta di 9 pezzi. I puntoni, corrispondenti al numero dei montanti, sono di ferro a ⊤ con armatura a cavalletto e da una parte sono fissati al tubo centrale di ventilazione e dall'altra ai montanti delle pareti. Il tetto è a tronco di piramide.

Pavimento. — Doppio. Appoggia su travi a . le quali sono fissate al tubo centrale di ventilazione e ad appositi ganci nei montanti delle pareti, a 40 *cm* sopra il terreno. L'impalcatura è formata con tavole piallate, le quali sono connesse a scanalatura e linguetta e formano dei riparti che, passando giustamente fra l'intervallo dei ferri a . riposano sulle alette di questi.

Rivestimento delle pareti. — È fatto con 4 striscie di *linoleum* grosso da 3 a 4 *mm* che ricorrendo da una port all'altra sono collegate fra loro, ed attaccate alla cornice di gronda e dai montanti delle pareti col mezzo di correggiuol di cuoio. Questi passano attraverso ad apposite magliette

Copertura del tetto. — Con pezzi di linoleum di 5 *mm* di grossezza, fermati ai travi del tetto mediante liste di zinco sovrappostevi. In questo modo è coperta la parte central e periferica, mentre fra queste due si lascia una porzion scoperta che serve a collocarvi le finestre.

Porte e finestre — Due porte situate una rimpetto all'altra Nelle pareti nessuna finestra: ve ne sono invece 18 nell parte mediana del tetto che danno luce dall'alto.

Annessi. — Presso ad ambedue le porte vi è un loca d'identica struttura e rivestimento. Uno serve per lavator l'altro per latrina. Questa ha un apparecchio trasportabi

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza e l ghezza 9.25 *m*; altezza da 3 a 4.15 *m*; volume 285 volume per malato 19.60 m^3; numero dei letti 12.

Peso. — 7800 *kg* cogli annessi e 5800 *kg* senza [illegible]

Prezzo. — Marchi 4200 5250 franchi cogli anne marchi 3100 3875 franchi senza.

Osservazioni. — Unione delle singole parti senza d le viti, ma semplicemente mediante cunei e caviglie. Il leum è impermeabile all'acqua, difficile a bruciare bonizza con poco sviluppo di fiamma, si può facil pulire lavandolo, e pesa poco da 3.60 *kg* a 4.50 a

4. — *Rivestimento di cartone.*

a) Senza sussidio di altro materiale.

5. — Una sezione della baracca in grandezza naturale, esposta dal dott. ELTZE, medico militare a disposizione, di Berlino. — (Tav. 5ª).

Sostruzioni. — Una intelaiatura di travi posata sul terreno e di forma corrispondente alla pianta (rettangolo), fra i lati corti della quale sono collocati travi intermedi per sopportare il tavolato. Il telaio ha dei fori per il passaggio dell'aria.

Pavimento. — È fatto con tavole piallate di 4 *cm* di grossezza, fissate con viti ai travi sottostanti.

Armatura delle pareti verticali e del tetto a capanna. — I montanti sono formati di due pezzi inchiavardati l'uno coll'altro di ferro fucinato ad ⌴ (Sezione][) sulle tavole dei quali viene serrato il rivestimento della parete, mediante piastre di ferro (cosidette piastre di pressione; vedasi fig. A della tav. 5ª); Tali montanti riposano sopra zoccoli che sono preparati nella intelaiatura della sostruzione. I puntoni del tetto sono costruiti in modo analogo ai montanti.

Rivestimento delle pareti e del tetto. — Con fogli del cosidetto cartone da baracche, tutti della stessa larghezza e di 1 *cm* di grossezza, i quali mediante piastre di pressione sono serrati alle tavole esterne dei montanti e dei puntoni di ferro. Il cartone reso impermeabile all'acqua ed incombustibile, col farlo imbibire di speciali preparati chimici, è portato alla voluta grossezza incollando diversi strati gli uni sugli altri, (fabbricato dalla ditta Herre e Comp. di Potsdam).

Porte. — Una in ciascuna testata, consistente in un telaio di ferro con pannelli di cartone e scorrevole su rotelle.

Finestre. — Una in ciascun frontone e 6 in ogni parete longitudinale, da aprirsi abbassandosi (come gli sportelli dei

P[illegible] ferrata); davanti agli sportelli sono collo-
sono [illegible] di legno mobili. Presso la finestra aperta
nel [illegible] che le correnti d'aria arrivino a diretto con-
[illegible] malati, si possono disporre dei cosidetti paraventi
[illegible] — Nel mezzo del tetto una specie di man-
[illegible] (Dachreiter) da chiudersi all'occorenza nel-
[illegible] inoltre feritoie a saracinesca nelle porte.

[illegible] — Nella sala dei malati è collocata una
[illegible] doppia parete (Pfälzer Schacht-Füllofen). L'immis-
[illegible] dell'aria nuova nella doppia parete si fa per mezzo
[illegible] canale sotto al pavimento; la fuga dell'aria viziata
[illegible] del tubo del fumo, il quale a tale scopo è provvisto
[illegible] sportellasti scorrevoli.

[illegible] — A destra e sinistra dell'entrata, in una delle
[illegible] vi sono due locali di minore altezza e con tettuccio
[illegible] sol piovente, ma nel resto di costruzione identico alla
baracca. Servono per stanza di servizio e per latrina e sono
separate dalla sala dei malati mediante un vestibolo.

Latrina. — Divisa in orinatoio e latrina propriamente detta;
in quest'ultima èvvi una botte da petrolio, situata sotto al
sedile, scorrevole col mezzo di rotelle e di guide e da rimuo-
versi da un'apertura praticata nella parete esterna. La ca-
pacità interna della botte-latrina è separata dal cantero del
sedile con un semplice coperchio di zinco, il quale me-
diante un contrappeso resta normalmente chiuso e si apre
soltanto per la caduta delle deiezioni.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 13,20 *m*;
larghezza 6,80 *m*; altezza da 2,10 a 3,20 *m*; volume 233,40 *m*³;
— Volume per malato 19,45 *m*³ — Numero dei letti 12.

Peso. — 9915 *kg*.

Prezzo. — Marchi 1550, pari a franchi 1937 circa.

Osservazioni. — La montatura richiede da 7 a 9 ore, con 10
a 12 uomini. I pezzi di cartone esigono, per riguardo agli
angoli ed agli spigoli, uno speciale imballaggio, sovrappo-
nendovi quelle piastre di pressione che devono poi servire
nella montatura.

È degno di nota il numero, relativamente piccolo, di
parti della costruzione. Il peso è suscettibile di ridu-

zione, essendo molto robuste nella loro sezione le parti di ferro. Invece del collegamento con chiavarde si è progettato di adoperare in avvenire delle unioni a cunei.

Il pavimento è reso impermeabile all'acqua ed incombustibile mediante l'applicazione di un mastice speciale che permette altresì di tenerlo pulito.

b) Con cartone attaccato ai telai di legno.

6. — Baracca in grandezza naturale, esposta dai fratelli Adt, fabbricanti in Forbah (Alsazia-Lorena). — (Tav. 6ª).

Pianta. — Croce rettangolare.

Sostruzioni. — Croce di travi di ferro; riposa sollevata su travi di legno.

Pavimento. — Doppio con un materasso d'aria isolato di 9 *cm*; lo strato superiore di tavole piallate unite a scanalatura e linguetta; quello inferiore di tavole greggie.

Armatura delle pareti e del tetto. — Profilo, triangolo equilatero. I montanti d'angolo travi di legno, quelli delle pareti di ferro, (Sezione —') fra le cui alette è fissato il rivestimento (Vedi fig. 1ª).

Rivestimento. — È fatto con pezzi di uguale grandezza; essi consistono in telai di legno sulle due faccie dei quali è inchiodato cartone oleato compresso di circa 6 *mm* di grossezza, salvo che nei pezzi del colmo che hanno il rivestimento di cartone sopra una sola faccia. Lo strato d'aria di 6 *cm* che si trova frammezzo ai cartoni è messo in comunicazione cogli strati d'aria dei telai soprastante e sottostante, nonchè collo spazio esistente sotto al doppio pavimento, mediante 3 canali K praticati nel regolo superiore ed inferiore di ogni telaio (Vedi fig. 2ª della tav. 6ª e, rispetto all'unione delle singole parti del rivestimento delle pareti, vedi figure da 1 a 4 della tavola stessa).

Porte. — Una in una testata.

Finestre. — Nelle altre tre testate due grandi vetrate a due battenti e sopra queste una vetrata più piccola a ribalta ed una persiana.

Ventilazione. — Nello spazio fra il doppio pavimento è condotta l'aria nuova dall'esterno mediante tubi di zinco, la quale entra poi nella sala dei malati per reticolati posti nel pavimento superiore. Nell'inverno l'aria esterna vien portata direttamente nella doppia parete della stufa di riscaldamento.

Riscaldamento. — Stufa a doppia parete nel mezzo della baracca. L'aspirazione dell'aria viziata si fa mediante un tubo che riveste quello del fumo.

Annessi. — In un'ala della sala dei malati, a destra ed a sinistra dell'ingresso sono ricavati due piccoli locali, di cui uno serve come latrina; in questa èvvi una fogna mobile da asportarsi per un'apertura attraverso la parete esterna.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 12,30 *m*; larghezza 3,58; altezza 3,72; volume 160 m^3; volume per malato 13 m^3; numero dei letti 12.

Peso. — 8290 *kg*.

Prezzo. — 3240 marchi (4000 franchi).

Osservazioni. — Costruzione semplice e solida, composta di poche parti. — Montatura in 3 ore con 12 operai. Il cartone impiegato per il rivestimento delle pareti è molto resistente.

7. — Baracca consistente di due compartimenti affatto uguali di 6 letti; era esposto un compartimento in grandezza naturale, mentre il disegno rappresenta la baracca completa.

Espositore C. Rabitz capomastro e fabbricante in Berlino (Tav. 7ª).

Sostruzioni. — Sotto ciascuno dei quattro angoli di un compartimento della baracca è situata una piastra ricurva quadrata di ferro, con quattro chiavarde pure di ferro in senso normale alla medesima; su una di queste viene fissato il tubo di ferro battuto che serve da sostegno d'angolo al pavimento. 50 *cm* sopra alla piastra sono assicurati ai montanti i travi orizzontali del pavimento che formano così una impalcatura di ferro. Questi travi sono a mezza tratta soste-

nuti da cavalletti di ferro a tre gambe, che si possono inclinare più o meno e ridurre così l'altezza del cavalletto secondo le ineguaglianze del terreno.

Pavimento. — Doppio; il piano superiore con tavole piallate e stuccate; l'inferiore di cartone preparato; interposto uno strato d'aria.

Armatura. — Di ferro, come vedesi nel disegno.

Rivestimento delle pareti verticali. — Con quadri di legno dei quali l'esterno sopra una faccia, l'interno sopra ambedue, portano inchiodato del cartone preparato, cosicchè vi si racchiude un doppio strato d'aria; il quadro interno comunica mediante aperture praticate nel regolo da piede col materasso d'aria sotto al pavimento; l'esterno è chiuso e stagnante. Come soffitto serve un piano formato di quattro parti unite assieme, nel quale però è lasciato lo spazio per il lucernario ; questa disposizione deve servire tanto all'occhio come a procurare un materasso d'aria nella copertura.

Copertura del tetto. — Semplice strato di cartone preparato di 1 *cm* di grossezza (qualità del cartone e provenienza come per la baracca N. 5).

Porte. — Una in ogni testata.

Finestre. — Quattro, con doppi sportelli a vetri (a ribalta) in ogni lato lungo.

Ventilazione. — In ogni elemento di baracca un lucernario con sportelli a ribalta e invetriata doppia.

Riscaldamento. — In uno speciale locale è eretta una stufa dalla quale si diparte un tubo, affine di trasportare l'aria nuova riscaldata nello spazio fra il doppio pavimento ; da lì l'aria calda monta nello spazio interno della doppia parete e mediante aperture praticate in questa, da munirsi di registro o di saracinesche, si riversa nella sala dei malati. Potrebbe anche ottenersi che l'aria calda sboccasse direttamente nella sala per mezzo di graticole poste nel pavimento.

L'aria viziata è aspirata da un tubo da mandarsi al focolare.

Latrine. — Un apposito locale in comunicazione colla baracca per mezzo di un andito coperto. — Vi è una fogna mobile montata su ruote.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 10,60 *m*; larghezza 5,30 *m*; altezza da 3 fino a 3,94 *m*; volume 185 m^3; volume per malato 15,45; numero dei letti 12.

Peso. — compresi i locali annessi 3970 *kg*.

Prezzo. — 3904 marchi (franchi 4820).

Osservazioni. — Poche parti di costruzione; per il collegamento loro non s'impiegano nè chiodi, nè viti, ma soltanto cunei. Servono a trasportare il tutto i lucernari che si fanno sul tetto, collo scopo specialmente di rinforzarne le singole parti. Rimosso il lucernario per prima cosa si devono togliere i puntoni levando i cunei; i puntoni inferiori per facilità di trasporto si chiudono a mo' di forbice.

Le piastre di ferro di base della sostruzione portano più chiavarde (4) per fissarvi all'occorrenza i montanti delle pareti dei diversi elementi di baracca che si volessero associare insieme. La montatura si fa con 4 uomini in circa 6 ore.

5. — *Rivestimento con piastrelle di sughero.*

8. — Senza partecipazione al concorso, vi era parte di una baracca in grandezza naturale, esposta da EMMERICO VON IVANKA, curatore dell'associazione della Croce Rossa in Budapest.

Pianta. — Rettangolare.

Sostruzioni. — Intelaiatura di legname, composta con travi di 5,20 *m* di lunghezza.

Armatura delle pareti e del tetto a capanna. — I montanti delle pareti, d'angolo ed intermedi, e così pure i travi del tetto, sono di ferro. Fra i montanti e i travi ricorrono inserite delle liste che formano delle celle in cui si applica il rivestimento.

Rivestimento delle pareti e del tetto. — Piastrelle di sughero di uguale grandezza; solamente il tratto del comignolo e le porte sono fatti di legno, fra le cui pareti si trova pure un riempimento di sughero. Per riparo contro il sole e la

pioggia s'impiega eventualmente anche una copertura esterna di tela da vele.

Pavimento. — Tavolato; il quale nel trasporto serve alla formazione di casse da imballaggio.

Finestre. — Vetrate nelle pareti laterali.

Ventilazione. — Un lucernario sul tetto.

Riscaldamento. — Nella baracca deve essere collocata una stufa a doppia parete. L'aspirazione dell'aria nuova per la doppia parete è fatta per mezzo di un canale che passa sotto al pavimento, e l'aspirazione dell'aria viziata per mezzo di un tubo che sbocca sopra il tetto e riveste quello del fumo.

Dimensioni della sala dei malati. — Mancando dati esatti si possono ritenere di circa: lunghezza 14 *m*; larghezza 5,5 *m*; numero dei letti 12.

Peso. — Circa 4600 *kg.*

Prezzo. — ?

6. — *Rivestimento di legname.*

a) Coperto di lamiera.

9. — Una baracca in grandezza naturale, esposta dalla NUOVA SOCIETÀ DI COSTRUZIONI di Parigi (Sistema Tollet). — (Tav. 8ª).

Sostruzioni. — Dormienti di ferro corrispondenti al tracciato della pianta, fra i quali si collocano i travicelli che portano il pavimento, grossi 11 *cm.*

Pavimento. — Resta sollevato di circa 11 *cm* sopra il suolo e consiste in 50 pezzi di uguale grandezza, composti di tavole piallate. Lo spazio sotto al pavimento è ventilato mediante aperture praticate nei dormienti, le quali possono esser chiuse durante l'inverno.

Armatura delle pareti e del tetto. — Dai dormienti di ferro della sostruzione si ergono delle centine ogivali di ferro, le quali sono collegate al trave del colmo mediante piastre di unione di ferro e chiavarde. (Vedi disegno: *Costruzione del comignolo*).

Rivestimento. — Doppio; consiste di tavolati di uguale grandezza, adattati alla curvatura delle centine, delle dimensioni di 1,00 *m* — 1,50 *m*. Su di una faccia di questi tavolati è inchiodata una lamiera di zinco o di ferro verniciata. Questi tavolati s'incastrano, assicurativi con chiavarde a vite, nella incassatura delle armature di ferro. Ogni tavolato pesa circa 15 *kg*. Fra la doppia parete resta uno strato d'aria ventilato di 8 *cm*.

Porte. — Due nell'appendice eretta in ciascuna testata.

Finestre. — In ogni parete longitudinale, 8 dei tavolati sono muniti di un telaio con sportello da alzarsi (a pendolina) munito d'impannata che però potrebbe essere sostituita da vetri.

Ventilazione. — Delle feritoie *a*, nei tavolati inferiori del rivestimento interno, per la ventilazione dello strato d'aria fra le pareti. I tavolati di rivestimento restano discosti dal colmo 11 *cm* circa, cosicchè al vertice della baracca viene a risultare un'apertura di 22 *cm*, che può essere chiusa mediante sportelli mobili fissati a cerniera al trave del colmo (Vedi il disegno della *Costruzione del colmo*). Inoltre vi sono pure da ciascun lato due sportelli K da disporsi in vicinanza del comignolo.

Riscaldamento. — Nel mezzo della baracca una stufa a doppia parete, con canale di condotta d'aria per l'intervallo fra le due pareti. Il tubo del fumo e quello di fuga dell'aria viziata sboccano nelle testate. (Vedi disegno).

Latrine. — In una delle testate vi è un locale coperto di tela da vele, al quale si accede dal vestibolo della testata stessa, ed è destinato a ricevere una fogna mobile.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 14,60 *m*; larghezza 6,00 *m*; altezza 3,80 *m*; volume 187 m^3; volume per malato 15,60 m^3; numero dei letti 12.

Peso. — 6500 *kg*.

Prezzo. — 6318 marchi (7800 franchi).

Osservazioni. — Montatura con 4 operai, pur mal pratici, in circa 20 ore.

Per il trasporto vengono formate casse coi tavolati.

Nel disegno è indicata la disposizione di 12 o 16 letti da malati e di un letto per l'infermiere.

Per la stagione estiva sono progettate verande da improvvisarsi coll'erezione di tende lungo le pareti longitudinali. (Vedi disegno: *Prospetto della testata*).

b) *Rivestimento di solo legname.*

10. — Era esposta la metà di una baracca in grandezza naturale senza gli annessi; (qui appresso vien descritta l'intera baracca). Espositori: Prof. PUTZEYS di Lüttich (Liege) ed ing. PUTZEYS di Verviers. — (Tav. 9ª).

Sostruzioni. — Dormienti di ferro (sezione / \ ).

Pavimento. — Fra i dormienti son collocati dei travi di ferro e su questi l'assito di tavole piallate.

Armatura delle pareti verticali. — Montanti di ferri a doppio T (sezione ⊢⊣); sopra questi appoggiano le banchine orizzontali del tetto di ferro semplice a T, colle alette rivolte in alto e i travi che formano il soffitto centinato, di 5,35 *m* di raggio, costituiti parimente di ferri a T.

Il tetto è a capanna, costrutto anche di travetti di ferro.

Rivestimento delle pareti. — Doppio, fatto con assicelle piallate di uguale lunghezza e con materasso d'aria, di 5 o di 10 *cm*, secondo che le assicelle sono fissate sopra o fra le alette dei montanti.

Rivestimento del soffitto. — Consiste in un semplice strato di assicelle.

Rivestimento del tetto. — Con cartone incatramato.

Porte. — Una in ogni testata.

Finestre. — In ogni lato longitudinale della sala dei malati 5 sportelli a vetri contrapposti, da aprirsi a saracinesca; 2 m^2 di superficie di finestre per ogni malato.

Ventilazione. — Nella parte inferiore delle pareti, rasente al pavimento, 24 canaletti di ventilazione, di 15 per 10 *cm*, da chiudersi esternamente con tavolette di legno, internamente rivestiti con lamiera metallica forata. Sopra al soffitto

un canale a sezione di semicerchio che ricorre sotto e lungo al comignolo ed in cui l'aria della baracca entra per aperture fatte nel soffitto per essere portata sopra al tetto mediante tubi di ventilazione, oppure aspirata dai focolari (*v*) mediante canali di comunicazione cogli apparecchi di riscaldamento.

Riscaldamento. — Una ovvero due stufe a doppia parete nella sala dei malati. La presa d'aria per la doppia parete, mediante un canale (*f*) di 40 per 40 *cm*, il quale passando sotto al pavimento, è in comunicazione coll'esterno; l'aspirazione dell'aria viziata si fa, o per mezzo del focolare delle stufe delle sale dei malati, ovvero del focolare dei locali annessi. (Vedi disegno).

Annessi. — Davanti ad ogni testata della sala dei malati, un compartimento diviso in due locali mediante un corridoio intermedio. Da un lato la *tisaneria* e la camera del medico, dall'altro la latrina ed eventualmente un camerino da letto.

Dimensioni della sala dei malati. — Lunghezza 18,50 *m*; larghezza 7,00 *m*; altezza 4,00 a 5,35 *m*; vol. 629 m^3; volume per malato 50 m^3. — Numero dei letti 12.

Peso. — Circa 6000 *kg*.

Prezzo. — 6075 marchi (7500 franchi).

11. — Modello di baracca in piccola scala, esposto dal Dott. Enrico Villa di Saronno (Italia).

Pianta. — Rettangolo di 14,20 *m.* di lunghezza e 5,60 *m* di larghezza, alle due estremità del quale si trova una sala da malati di 6 letti; fra le due sale a metà della baracca è ricavato lo spazio per un vestibolo, due camere da letto e due latrine.

Sostruzioni. — Sopra dormienti di legno riposano i travi in ferro del pavimento a distanza di 2 *m.*

Pavimento. — Assito piallato, assicurato con viti alla sottostante armatura. Distanza dell'assito dal pavimento 40 *cm.*

Armatura delle pareti. — Montanti d'angolo ed intermedi di ferri ad L, T e H, collegati mediante sbarre orizzontali.

Armatura del tetto. — Costrutta in modo analogo.

Rivestimento delle pareti e del tetto. — Semplice strato di tavole, le quali sono incastrate fra le alette dei travi di ferro verticali e trasversali, e fissatevi con chiavarde a vite. Le tavole sono verticali e connesse fra loro. L'assito del tetto è anche ricoperto con uno strato di cartone o di tela da vele.

Tutte le opere di legno e la copertura del tetto sono rese impermeabili all' acqua ed incombustibili mediante silicato di potassa

Porte. — Nel mezzo di una delle pareti longitudinali una porta d'ingresso al vestibolo, a destra ed a sinistra del quale vi sono le porte delle sale dei malati, e di fronte quelle che conducono alla latrina ed ai bagni.

Finestre. — Ognuna delle due sale da malati ha nella parete di testa ed in quelle longitudinali una finestra e così tre in totale, le quali restano ad 1,50 *m* sopra terra ed hanno le dimensioni di 1,30 per 1 *m*.

Ventilazione. — Nella parte inferiore del rivestimento delle pareti sono praticate delle aperture di 20 per 25 *cm* per l'entrata dell'aria; ogni sala ne ha quattro; nella parete esterna sono chiuse con una grata e nell'interna possono esserlo completamente con uno sportello di legno.

Fra l'estremità superiore orizzontale delle pareti laterali ed il piovente del tetto è lasciata una fessura, la quale parimente ha per iscopo di servire al rinnovamento dell' aria.

Riscaldamento. — Si fa mediante una stufa da collocarsi nel vestibolo fra le due sale dei malati.

Annessi. — Sono situati fra le due sale dei malati. Da queste si dipartono dei tubi di condotta, che portano le acque immonde in una fogna collettrice che si trova dietro la baracca.

Da un lato del prospetto anteriore vi è una cisterna che raccoglie le acque di pioggia del tetto.

Dimensioni di ciascuna sala dei malati. — Lunghezza e larghezza 5,60 *m*; altezza 2,70 a 4,50 *m*; volume 120 m^3 circa; volume per malato 20 m^3; numero dei letti, 6.

Peso. — 4583 *kg.*

Prezzo. — 1863 marchi (2300 franchi).

Osservazioni. — La baracca colla sua divisione in due sale è destinata come lazzaretto in caso d'epidemia, ed al separato ricovero dei malati dei due sessi.

12. — Modello di baracca in piccola scala, esposto dagli eredi A. Kitschelt di Vienna. — (Tav. 10ª).

Sostruzioni. — N. 9 travi d'appoggio, ancorati nel suolo, lunghi 6,60 *m*.

Pavimento. — Assito piallato, il quale è fissato ai travi con viti o con chiodi.

Armatura. — Montanti delle pareti e puntoni del tetto di lamiera di ferro, grossa da 2 a 3 *mm*, aventi la sezione foggiata in modo speciale da accrescerne la resistenza agli sforzi che devono sopportare (Vedi disegno). Fra i montanti sono collocati dei tiranti diagonali a croce di S. Andrea.

Rivestimento delle pareti e del tetto. — Semplice assito di tavole, le quali sono incastrate fra i montanti ed i puntoni del tetto (Vedi disegno). La copertura di quest'ultimo è pure protetta con uno strato di apposito cartone.

Porte. — Di ferro sagomato; in ugual modo sono pure costrutti gli sportelli delle finestre, semplicemente incastrati fra i pannelli delle pareti.

Finestre. — In ogni parete longitudinale 5 grandi e 2 più piccole, con sportelli a vetri.

Ventilazione. — Connessa al riscaldamento.

Riscaldamento. — Nelle sale dei malati, due stufe a doppia parete (Meidinger) con canale di presa d'aria sotto al pavimento (sezione 25,5 per 36 *cm*) e tubi di fuga che rivestono quelli del fumo, sboccano sul tetto e sono provvisti d'aspiratore Wolpert.

Annessi. — In una testata due locali, separati da un corridoio, dei quali l'uno per *tisaneria*, l'altro per latrina.

Latrina. — Èvvi una fogna mobile del sistema Goux.

Dimensioni della sala per malati. — Lunghezza 11,30 *m*; larghezza 6 *m*; altezza 2,20 *m* a 3,20; volume 186 m^3; volume per malato 15.5; numero dei letti 12.

Peso. — Incluso il solo pavimento, circa 6160 *kg*; colle stufe, apparecchi della latrina ecc. circa 7230 *kg*.

Prezzo. — 3900 e risp. 4656 marchi (4875 e 5800 franchi).

Osservazioni. — Per il trasporto, in grazia del peso poco considerevole e del numero grande delle parti in cui si divide la costruzione, sarebbero necessarî tre carri.

7. — *Rivestimento di tela.*

13. — Progetto di una baracca, esposto dal dott. Ravenez medico maggiore di 1ª classe e da A. Goin ingegnere civile in Chateudun. — (Tav. 11ª).

Sostruzioni. — Per ogni lato lungo della baracca sono progettati sette ceppi di legno interrati, nella faccia superiore dei quali sono fissate delle scarpe di ferro per ricevere i montanti verticali delle pareti. Sopra i ceppi di legno si appoggiano i travi, pure di legno, del pavimento. (Vedi disegno).

Pavimento. — Di assito piallato.

Armatura. — Ferro e legno per le piccole parti; per le pareti longitudinali ritti di ferro e cioè, due ritti d'angolo di ferro a], e fra questi cinque ritti di ferro a I. Essi vengono incastrati nelle scarpe dei ceppi di legno della sostruzione ed ivi fissati con chiavarde, mentre le loro estremità superiori sono collegate dalla banchina orizzontale del tetto, che è di legno, sulla quale appoggiano i puntoni di ferro ad I; questi ùltimi si uniscono nel comignolo ad un colmereccio di legno.

Le pareti delle testate hanno in parte armatura di legno. Gli angoli che i puntoni fanno colle pareti laterali ed al comignolo sono arrotondati mediante ferri ricurvi a sezione _.

Rivestimento. — Nelle pareti e nel tetto doppio, di tela da vele, di cui quella esterna è impermeabile all'acqua, l'interna resa incombustibile e tale da potersi facilmente lavare.

L'intervallo risultante, di circa 9 *cm*, è ripieno di stuoie di paglia, ovvero di materassi di alghe o simili. Le singole parti del rivestimento di tela portano nei loro lembi degli occhielli, per mezzo dei quali si attaccano a delle viti che a tale oggetto si trovano nei montanti delle pareti e dei puntoni del tetto. Essendovi due ordini di occhielli si può ottenere che la tela resti più o meno fortemente tesa.

Come soffitto vi è pure uno speciale strato di tela da vele assicurato ad una armatura ricurva che corrisponde alla monta dei puntoni del tetto; restano così tolti gli angoli e gli spigoli che impedirebbero il libero movimento dell'aria. Sopra il soffitto si stendono pure delle stuoie di paglia.

Le parti di ferro sono colorite ad olio; quelle di legno imbevute di solfato di ferro e spalmate d'olio di lino caldo. Il tavolato nella sua faccia rivolta verso il terreno è incatramato.

Il colore della tela del rivestimento esterno è verde chiaro.

Per l'unione delle singole parti della costruzione servono dappertutto chiavarde di ferro identiche.

La stabilità della baracca è aumentata da 4 venti agli angoli.

Porte. — In una testata l' ingresso alla sala dei malati, nell'altra il corridoio della latrina.

Finestre. — Solamente nelle testate; le due accanto alla porta e gli sportelli superiori delle grandi finestre sopra questa, sono congegnati a ribalta; gli sportelli sono di ferro.

Ventilazione. — Fra il soffitto ed il comignolo corre un canale le cui estremità possono, mediante uno sportello, essere chiuse od aperte più o meno per il passaggio dell'aria. Con questo canale comunica l'aria della sala dei malati, mediante aperture nel rivestimento del soffitto, il quale forma il fondo del canale.

Riscaldamento. — (Vedi disegno). Nel mezzo del pavimento è situato un canale coperto con lastre di ghisa nel quale passa il tubo del fumo di una stufa di ferro da collocarsi nella sala dei malati; il calore emanato dal tubo del fumo giunge nella baracca per due aperture Z Z esistenti nella

copertura del canale. Il tubo del fumo, dopo che, seguendo il suo percorso sotto al pavimento, è pervenuto ad una delle pareti longitudinali viene condotto al tetto lungo la faccia interna od esterna della parete stessa, appoggiandosi ad uno dei montanti. Per la ventilazione non è espressamente fatto calcolo del riscaldamento, affine di non vincolarsi ad usare un determinato sistema di stufe.

Latrina. — In un annesso di legno (come un casotto da sentinella) collocato ad una delle testate; accessibile dalla sala dei malati e separata da questa mediante un vestibolo; contiene un orinatoio ed un sedile.

Dimensioni della sala dei malati. — All'incirca: lunghezza 9 *m*; larghezza 6 *m*; altezza 3 *m* ed al vertice del soffitto circa 5 *m*; volume 229,50 m^3; volume per letto 19,09 m^3; numero dei letti, 12.

Peso. — 7900 *kg*.
Prezzo. — 3240 marchi (4000 franchi).
} Ambedue queste cifre sono suscettibili di riduzione.

Osservazioni. — Montatura con circa 6 uomini in 6 ore. Trasporto facile, da effettuarsi pure con quadrupedi. Le parti di legno e di ferro sono affastellate, la tela del rivestimento arrotolata, gli sportelli di finestra imballati con stuoie di paglia.

III. — Costruzioni di puro legname.

14. — Modello di baracca in piccola scala; esposto dal Dott. Collardot di Algeri.

Sostruzioni. — Muratura alta circa 1 *m* di cui 50 *cm* fuori terra; può esser sostituita da semplici pezzi di pietra che servano di sopporto ai travicelli del tavolato.

Pavimento. — Tavole piallate; appoggiano su travi trasversali che ad intervallo di 80 *cm*, sono disposti sopra un riempimento ben livellato di sabbia e carbone. Lo strato d'aria sotto l'assito è ventilato.

Armatura delle pareti e del tetto a capanna. — L'armatura a cavalletti divide la baracca in 8 compartimenti della lunghezza di 4 *m* che potrebbero essere capaci ognuno di quattro letti. I ritti delle pareti hanno la sezione di 18 *cm* per 20 e la lunghezza di 4,50 *m*.

Rivestimento. — Doppia parete di tavole, assicurate a travicelli che sono fissati attraverso ai ritti. Materasso d'aria interposto.

Copertura del tetto. — Tegole, ovvero ardesie. Come soffitto serve un rivestimento di tela da vele, il quale è fissato con andamento centinato alle armature del tetto.

Porte. — Due in una delle pareti longitudinali, una nell' altra ed una in ciascuna testata.

Finestre. — Nelle pareti di ogni campata dell'armatura, eccetto quelle in cui trovansi le porte, corrisponde una finestra con sportello a vetri della luce di 2,50 *m* per 1,30.

Ventilazione. — Sotto ad ogni finestra e poco più alto del pavimento è disposto nelle pareti un canale che serve per l'entrata dell'aria, inoltre sul tetto vi sono tubi aspiratori dell' aria viziata.

Riscaldamento. — Manifestamente dovrebbe farsi col mezzo di una stufa di ferro a doppia parete, con canale sotto al pavimento per la presa dell'aria nuova, la quale prima di riversarsi riscaldata nella baracca è fatta passare sopra un recipiente d'acqua.

Latrina. — Progettata in una speciale appendice, la quale è in comunicazione colla baracca per mezzo di una galleria coperta, lunga 2 *m* e larga 1,20.

Annessi. — Nell' interno della baracca e nello spazio di una campata della medesima, sono ricavate due camere d'isolamento, divise una dall'altra da un corridoio.

Dimensioni della baracca. — Lunghezza 32 *m*; larghezza 8 *m*; altezza da 4,50 *m* a 6,80; numero dei letti 23 (e 2 locali d'isolamento).

Peso. — Colla copertura di tegole 15300 *kg*, di ardesie 11800 *kg*.

Osservazioni. — Il prezzo non è indicato.

È meritevole di considerazione la semplicità di costruzione delle armature.

La montatura deve potersi fare in 48 ore con 10 operai inesperti, lavorando giornalmente 10 ore.

I travi e le tavole ecc. si fissano con chiavarde vitate.

IV. — Armatura di legno e rivestimenti di diverse specie

15. — Modello di baracca in piccola scala, esposto dal medico militare capo dott. Port di Monaco. — (Tav. 13a).

Sostruzioni. — Quali sopporti del pavimento servono dei paletti di legno, piantati entro terra, i quali, in un intaglio, praticato nella loro estremità superiore, ricevono dei correnti disposti nel senso longitudinale della baracca (vedi sezione A della pianta). Sopra a questi correnti riposano traversalmente dei tavolati, di cui una serie corrisponde alla corsia centrale, ed un' altra a ciascuna delle parti laterali (vedi sezione B). Son tenuti a posto mediante listelli longitudinali che si fissano con viti. L'assito è piallato e verniciato.

Armature delle pareti e del tetto a capanna. — Due ordini di sostegni principali (di 5 pezzi), i quali delimitano la corsia centrale dalla baracca; sono lunghi 4 *m*, e grossi 12 per 12 *cm*; inoltre 32 ritti delle pareti longitudinali di 9 per 10 *cm* di grossezza ed alti 2,30 *m*. Tanto questi che quelli sono piantati entro terra rispettivamente per $^1/_2$ metro e per un metro. I montanti delle pareti sono provvisti di scanalature per ricevere il rivestimento.

I puntoni sono 16 per ogni falda di tetto; nel loro incontro al comignolo sono uniti a cerniera ed immorsati l'uno coll'altro.

Rivestimento delle pareti e copertura di tetto. — È fatto con telaio di legno sulle cui due faccie è inchiodato un foglio di latta; lo spazio interno è ripieno con corpi cattivi con-

duttori del calorico (fieno ecc.). Siffatti telai sono adattati nelle scanalature dei puntoni e dei montanti, parte inchiodati e parte assicurati con camerette e caviglie.

Dimensioni dei telai delle pareti 1,80 per 0,90 per 0,03 *m*.

Ogni due telai, uno porta inserito nel suo mezzo una finestra a pendolina ed è fissato con chiodi ai rispettivi montanti contigui.

Disposizione dei letti. — In ogni parete longitudinale una fila di 8, colla testiera disposta contro la parete.

Porte. — In ogni testata vi è una porta a due battenti.

Finestre. — Sopra ogni porta una grande finestra a ribalta, ed inoltre 7 dello stesso sistema in ogni parete longitudinale (girevoli attorno al regolo superiore del telaio ed aprentisi infuori); gli sportelli di legno hanno impannate di tela verniciata, invece di vetri.

Ventilazione. — A destra ed a sinistra del comignolo sono situati 15 tubi di fuga di lamiera (in corrispondenza alle incavallature) di 14 e 15 *cm* di diametro. Una parte di questi tubi possono essere prolungati fino al basso, mediante opportune aggiunte per la ventilazione d'inverno.

Sopra le finestre vi è uno sportellino di lamiera.

Riscaldamento. — Nel mezzo della baracca una o due stufe a doppia parete con tubo di presa dell'aria nuova, mediante un tubo che passa sotto il pavimento.

Annessi. — In una testata, a destra ed a sinistra della porta due locali, uno dei quali serve per deposito della biancheria sporca e l'altro per latrina.

Latrina. — La fogna per le deiezioni è montata su ruote e può essere asportata mediante una botola fatta nella parete.

Dimensioni. — Lunghezza 14 *m*; larghezza 6,75 *m*; altezza da 1,80 a 3,50; volume 249,50 m^3; volume per malato 15,60 m^3; numero dei letti 16.

Peso di tutta la baracca 5883 *kg*.

Prezzo 2600 marchi (3250 franchi).

Osservazioni. — La montatura della baracca può essere fatta in 8 ore da quattro uomini.

Tav. 1ª

LE BARACCHE D'AMBULANZA ALL' ESPOSIZIONE D'ANVERSA DEL 1885

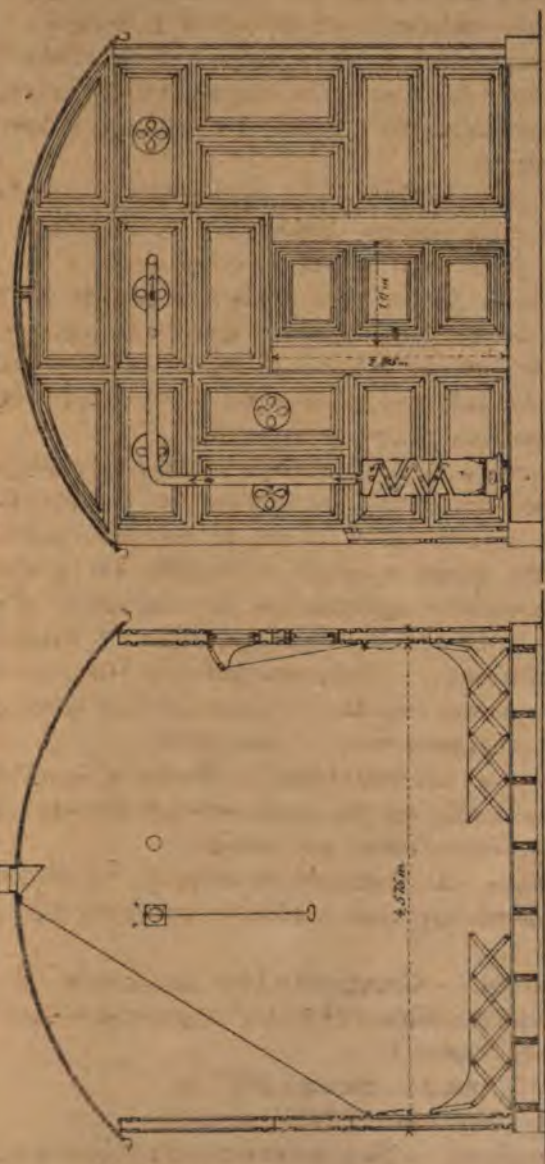
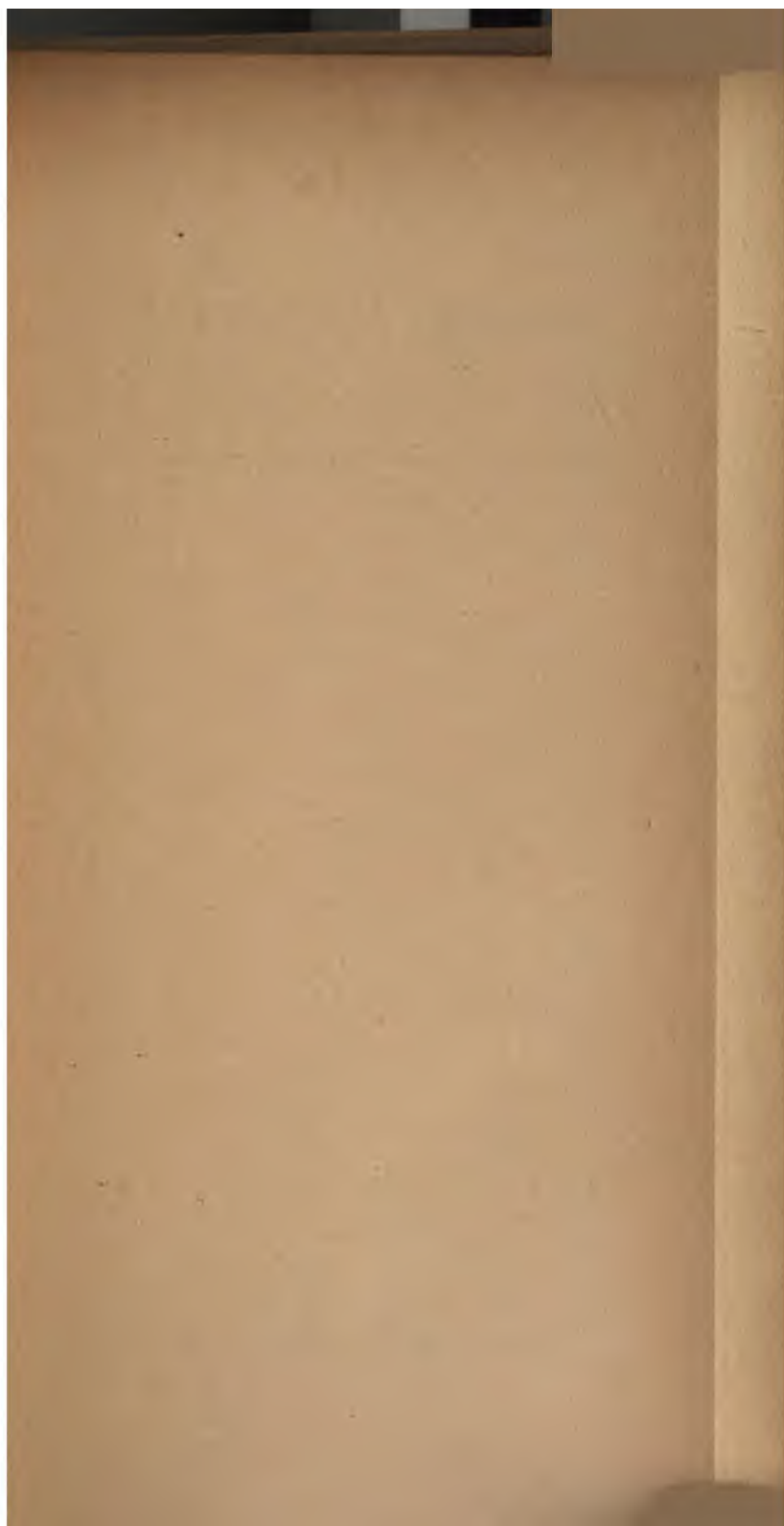
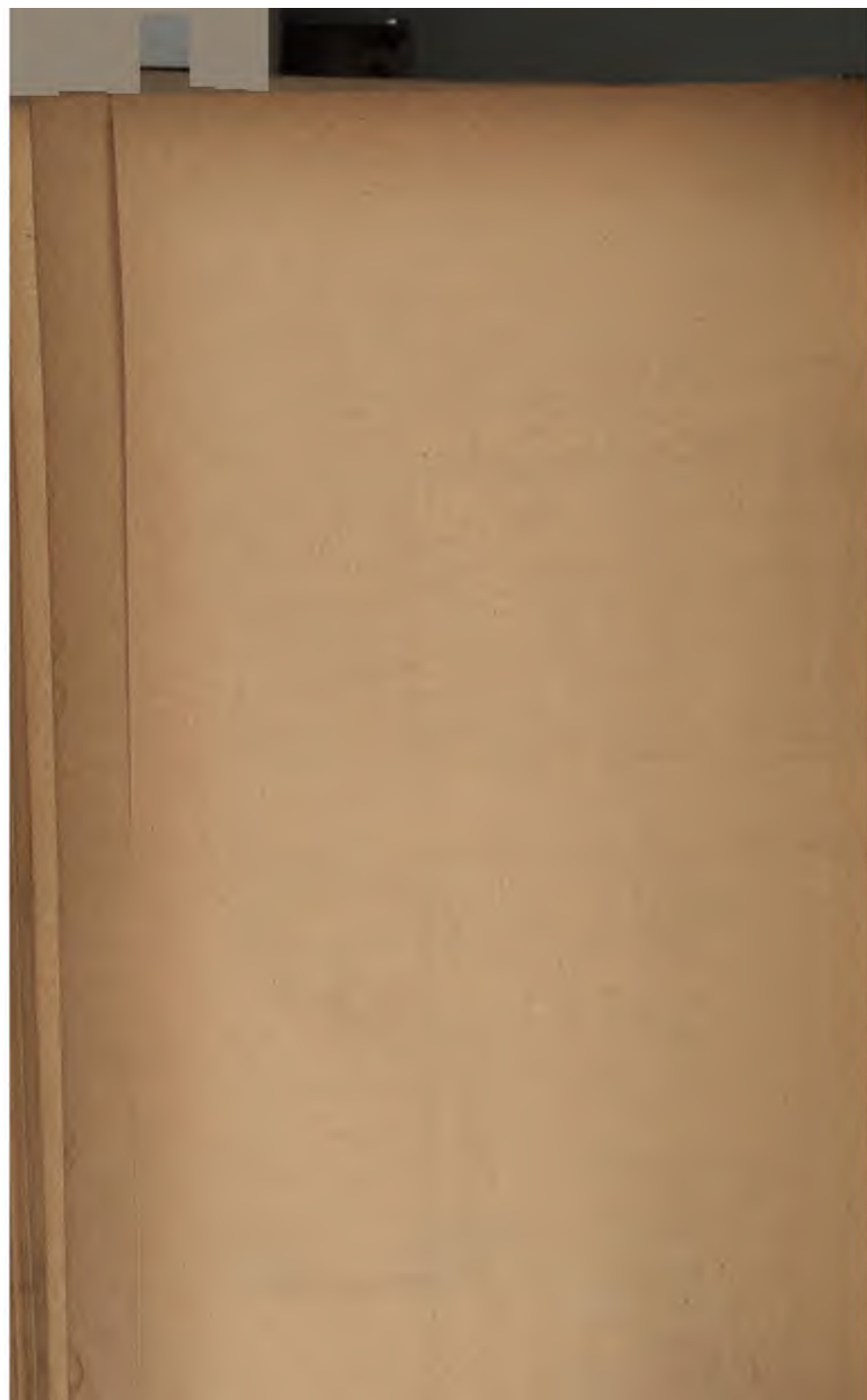
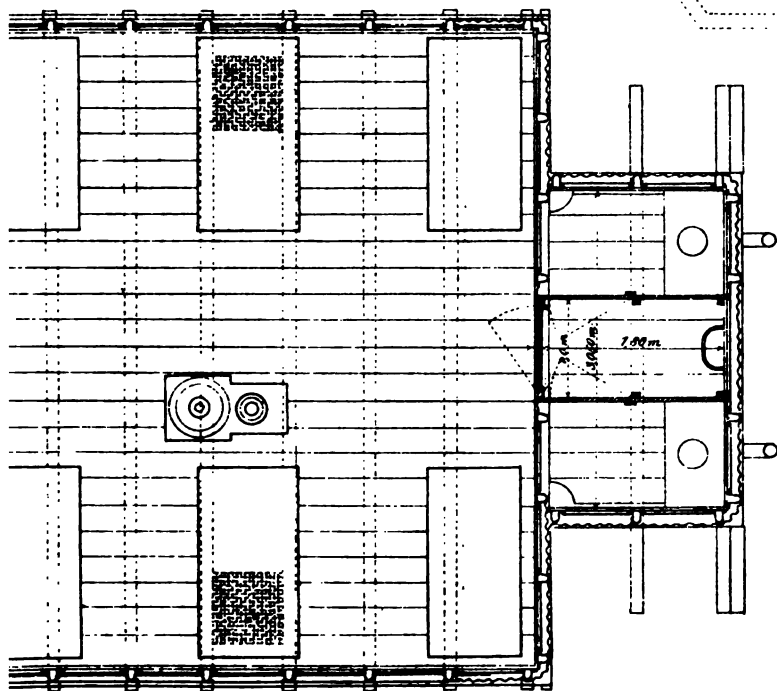
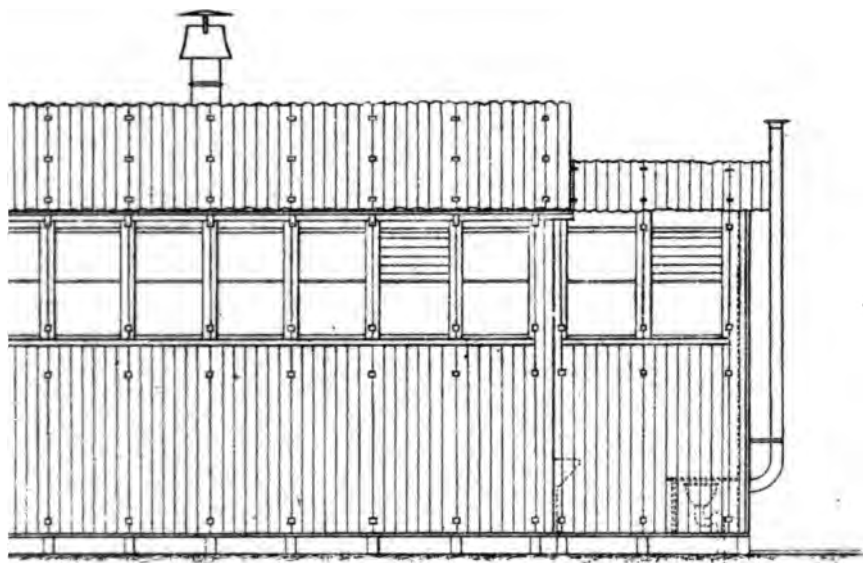
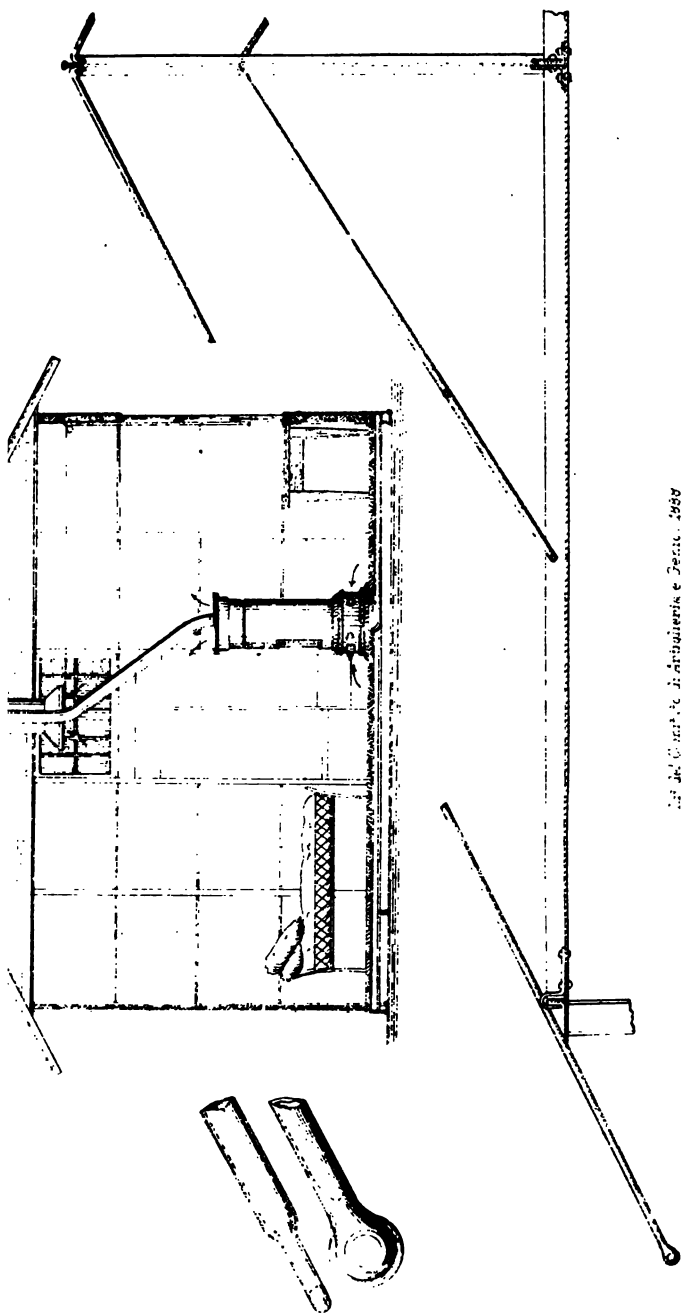
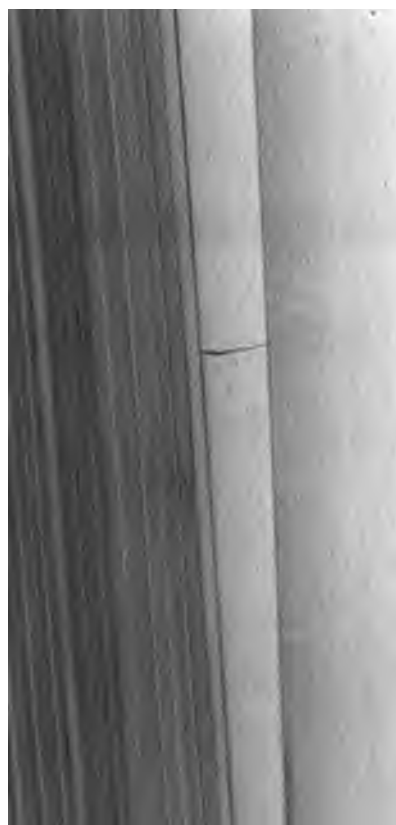
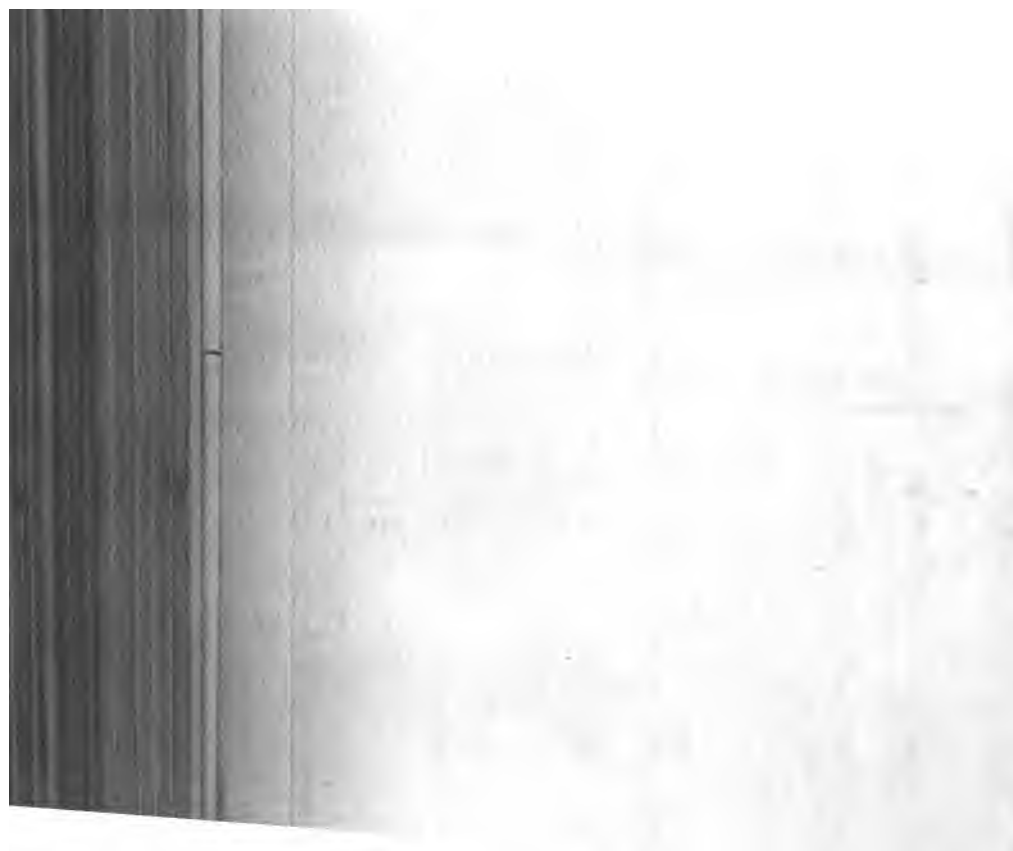



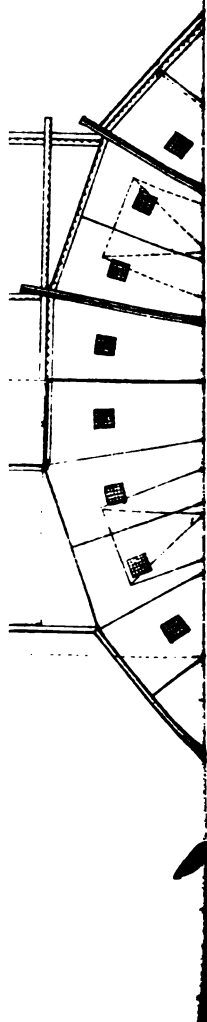
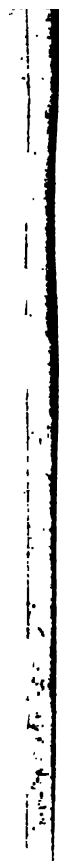
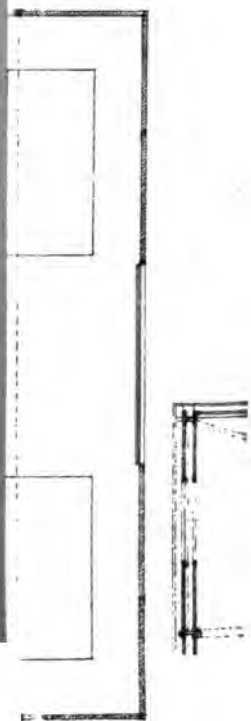
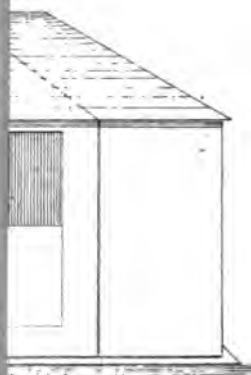
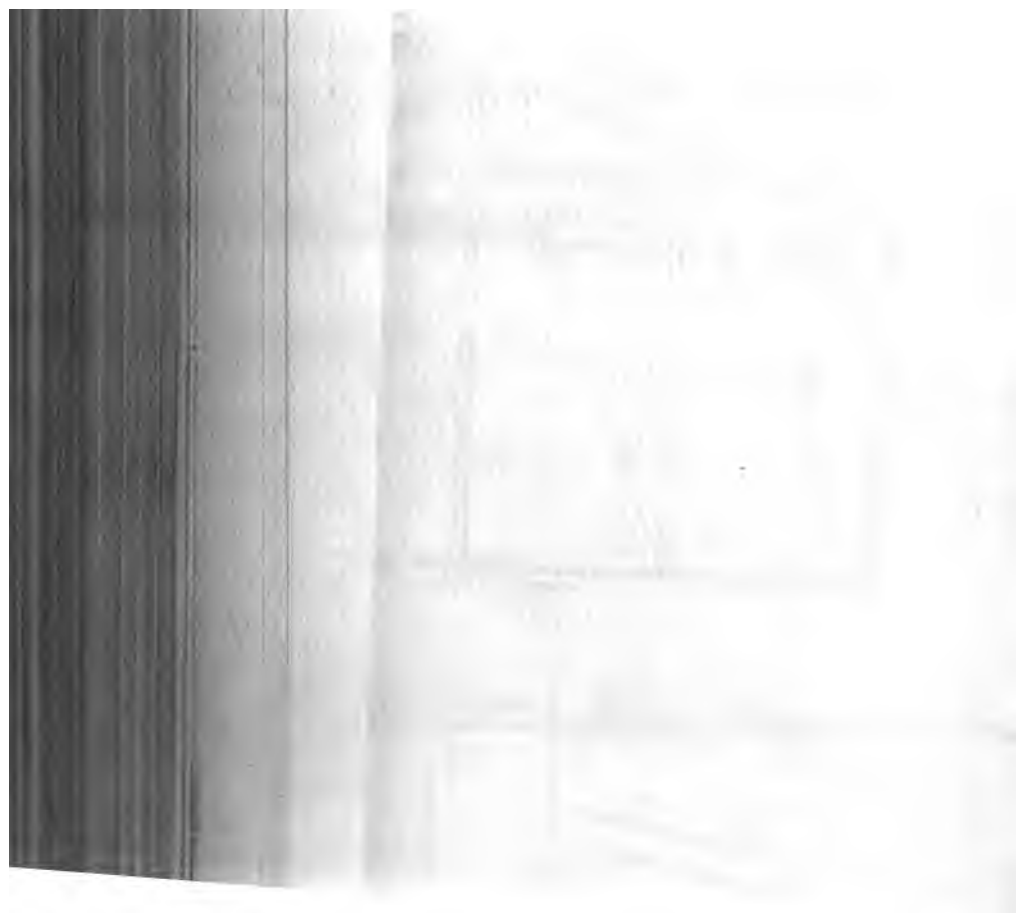
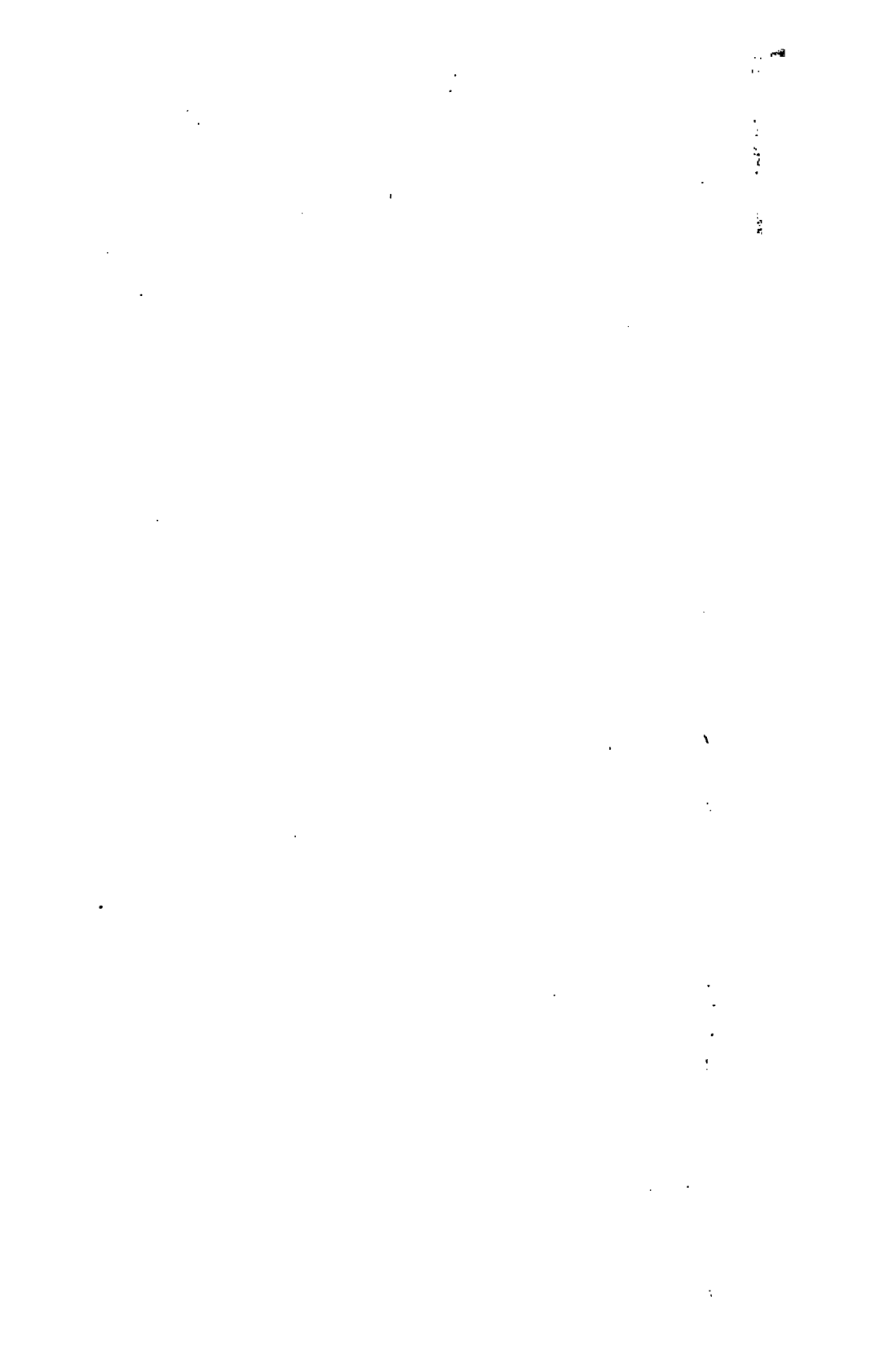
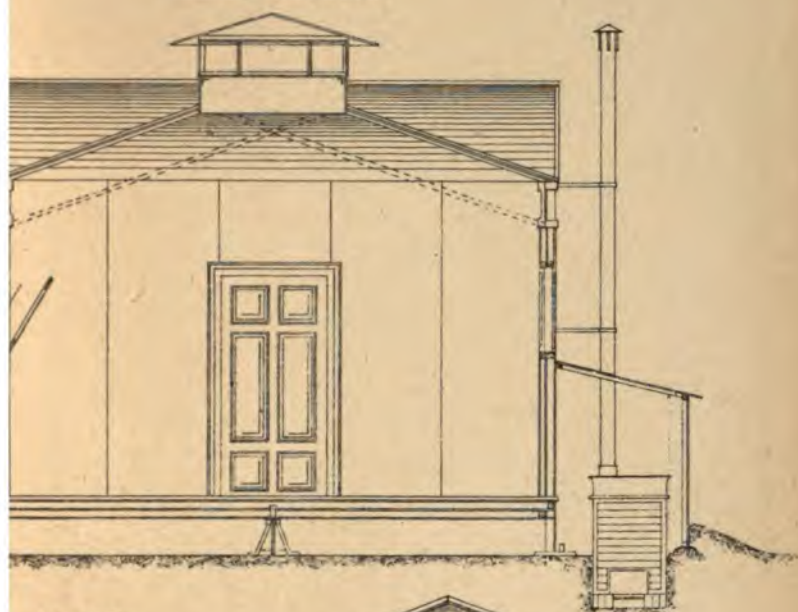
Foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888

Tav. 2ª

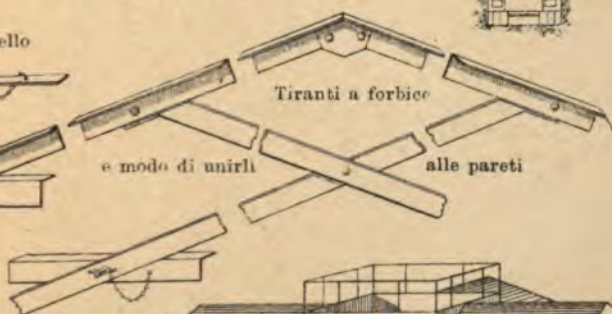
Lit. del Comit.to di Artiglieria e Genio. 1888

NE D'ANV

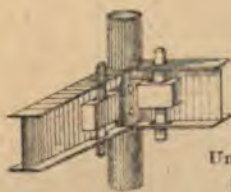
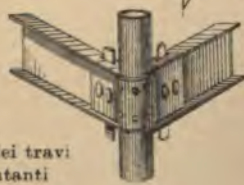
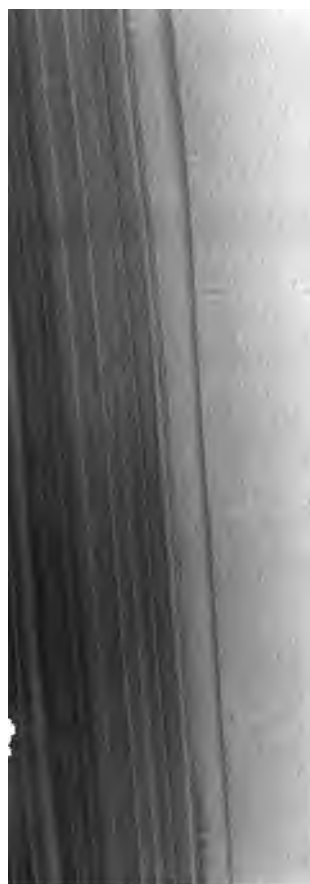
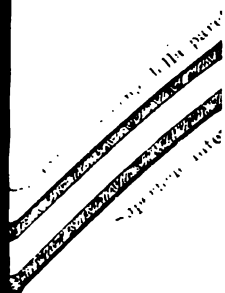
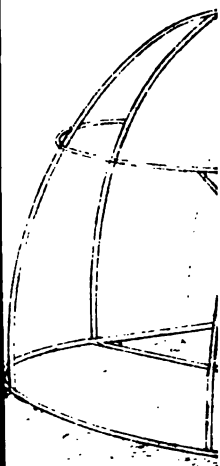
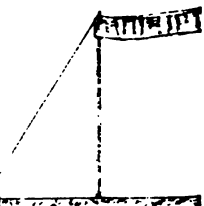
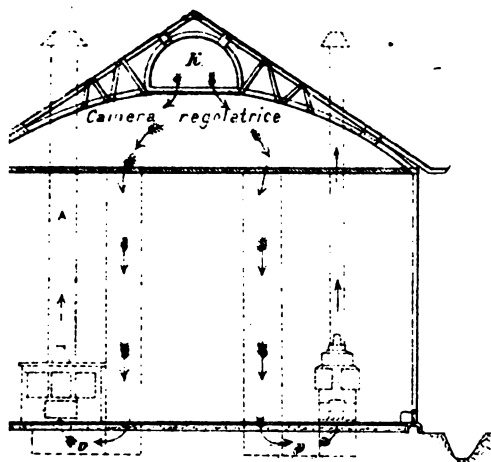
n di Colonia

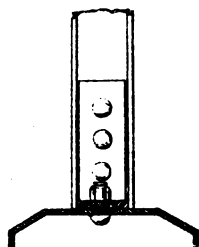
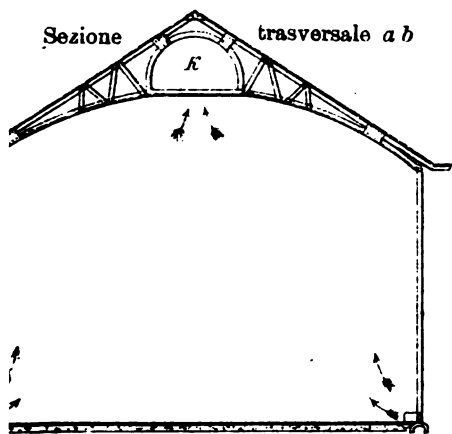
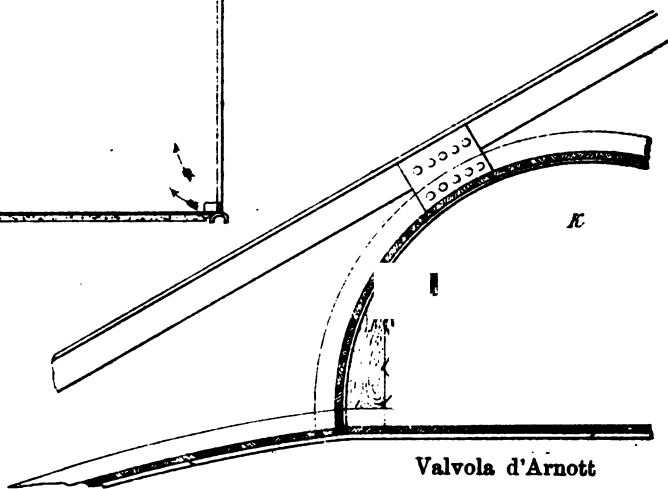
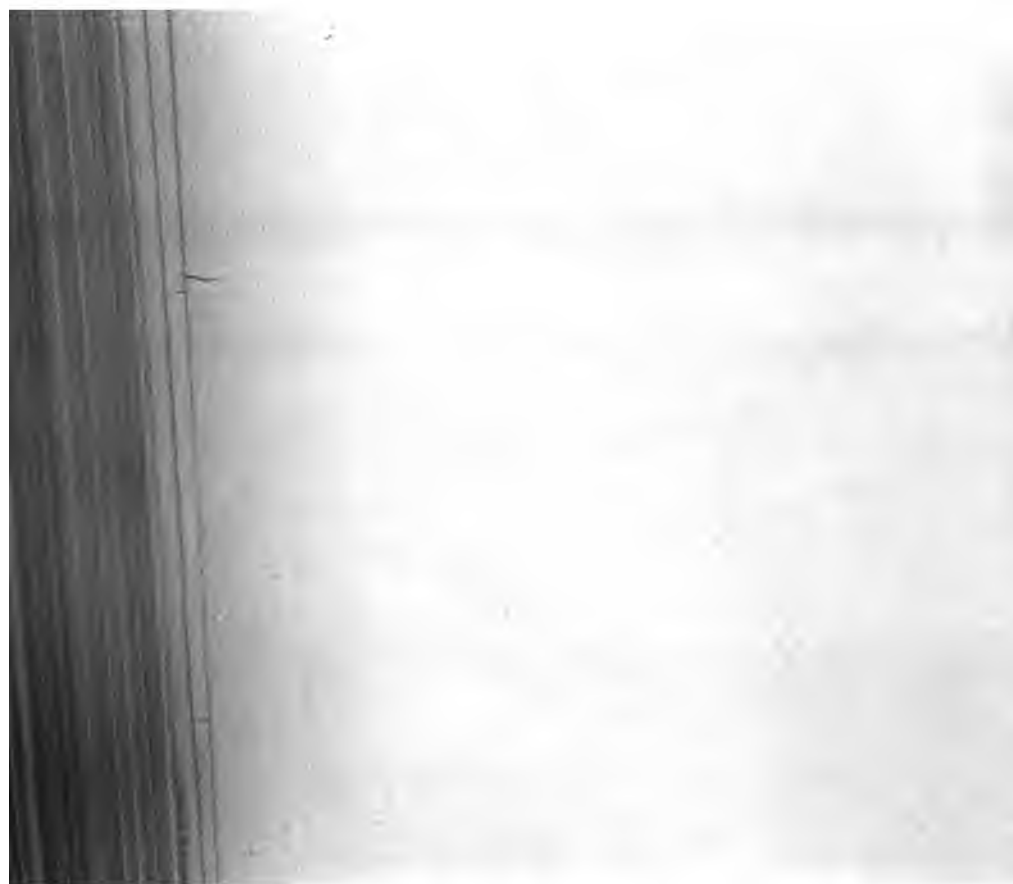
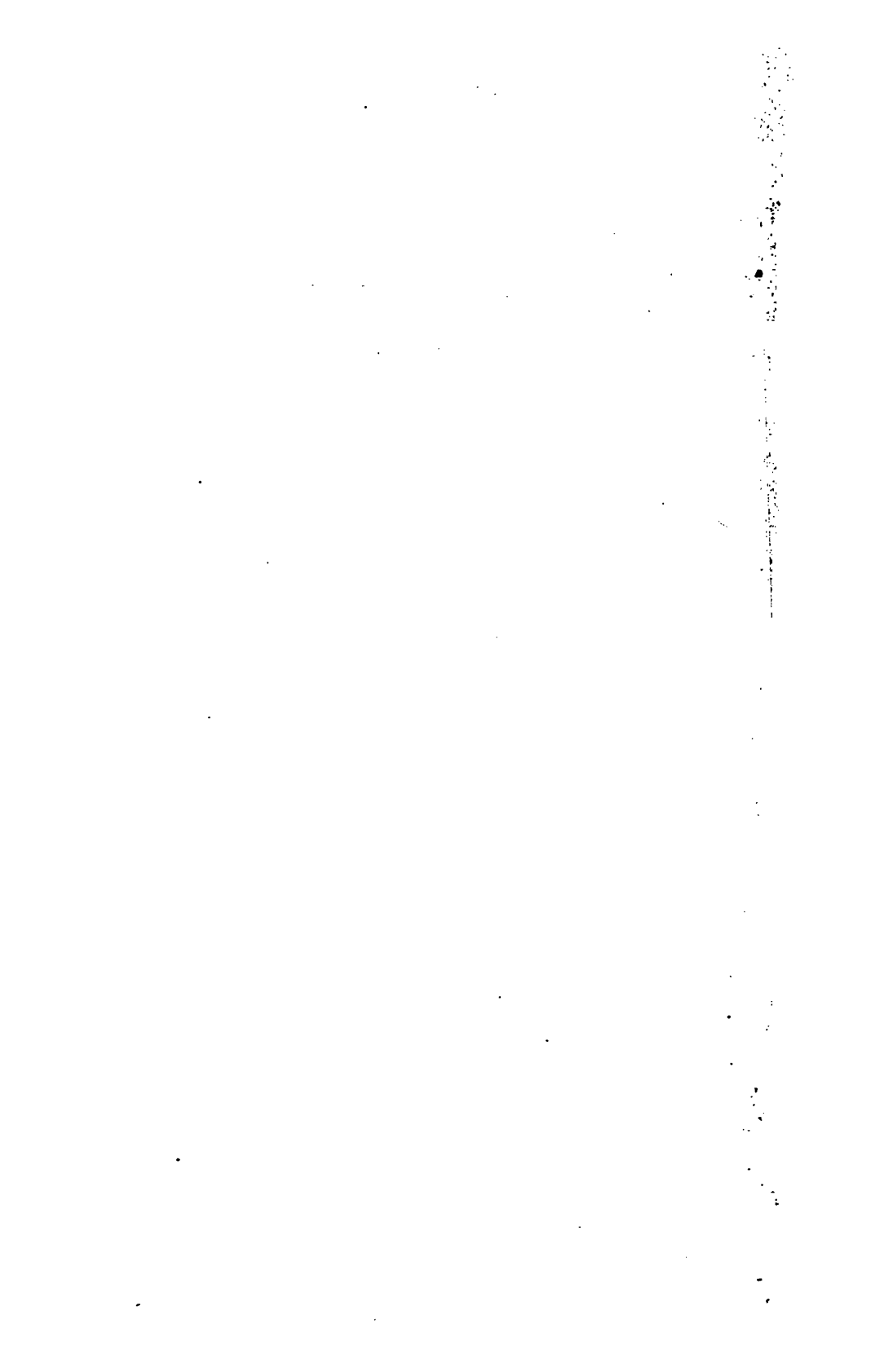
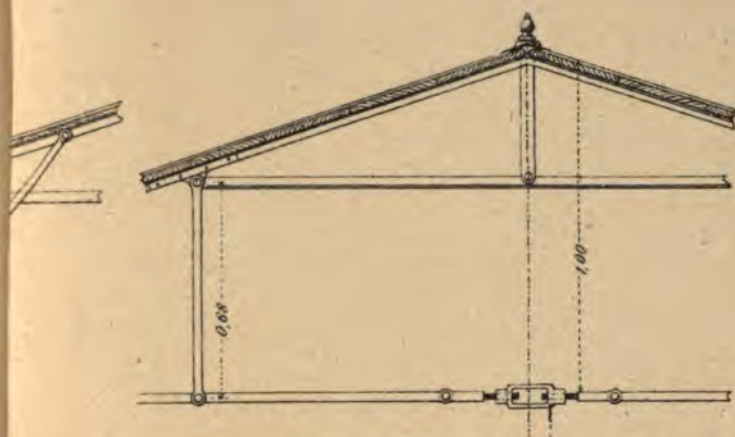
ONE D'ANVER

ino

Sezione trasversale

n chiavistello

Tiranti a forbice

e modo di unirli alle pareti

Disposizione delle diagonali

Disposizione dei tiranti

Unione dei travi ai montanti

a di base

E D'ANVERS
Sistema Tollet)

0,68

1,00

Montanti d'angolo

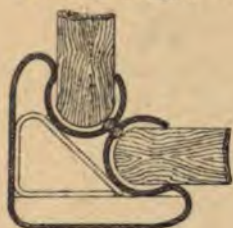
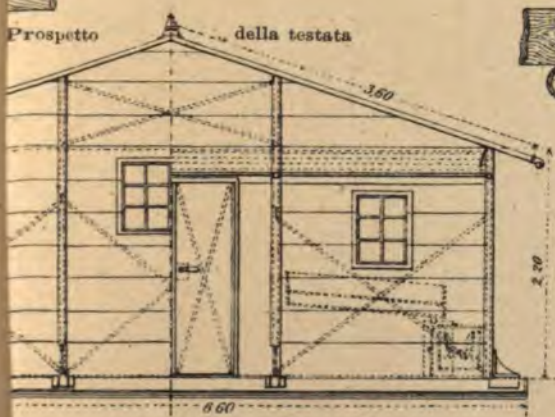
Ferro del comignolo

Montanti intermedi

Prospetto della testata

3,60

2,20

6,60

Telai per porte e finestre di ferro (sezione orizzontale)

Pianta

Latrina

Foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

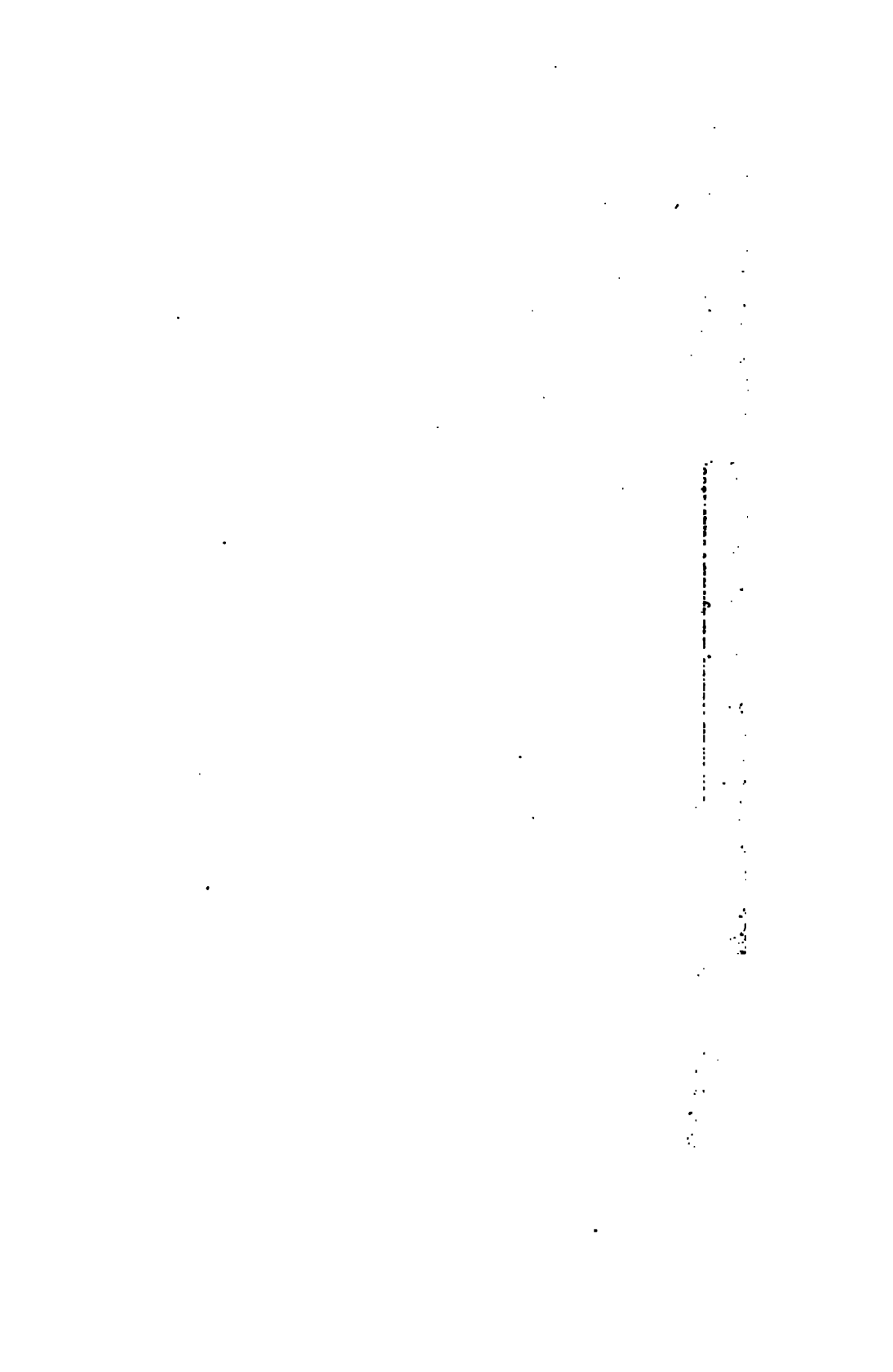
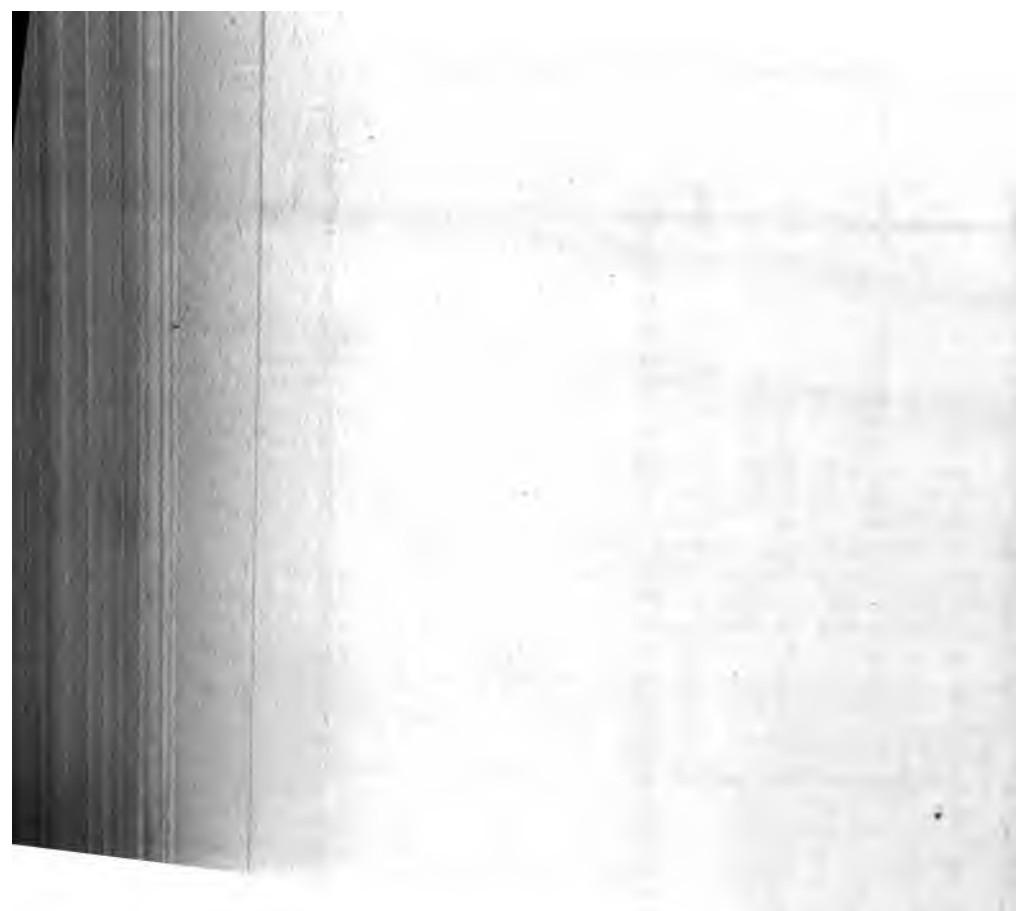
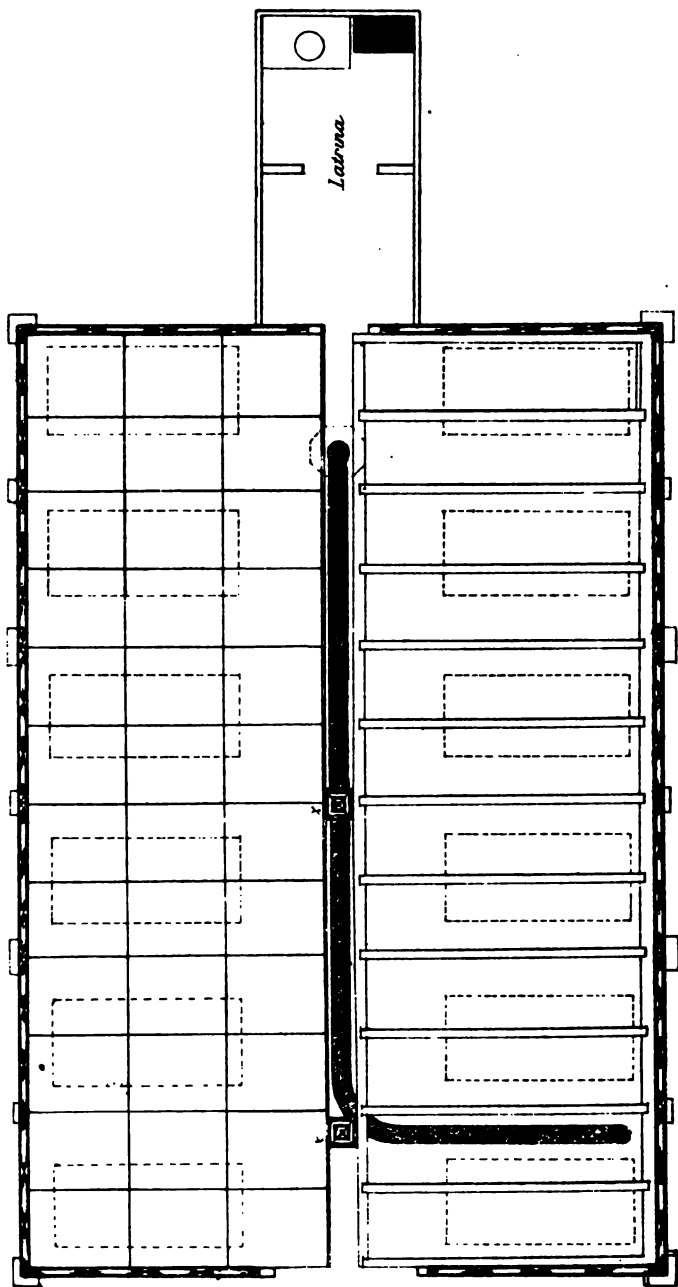
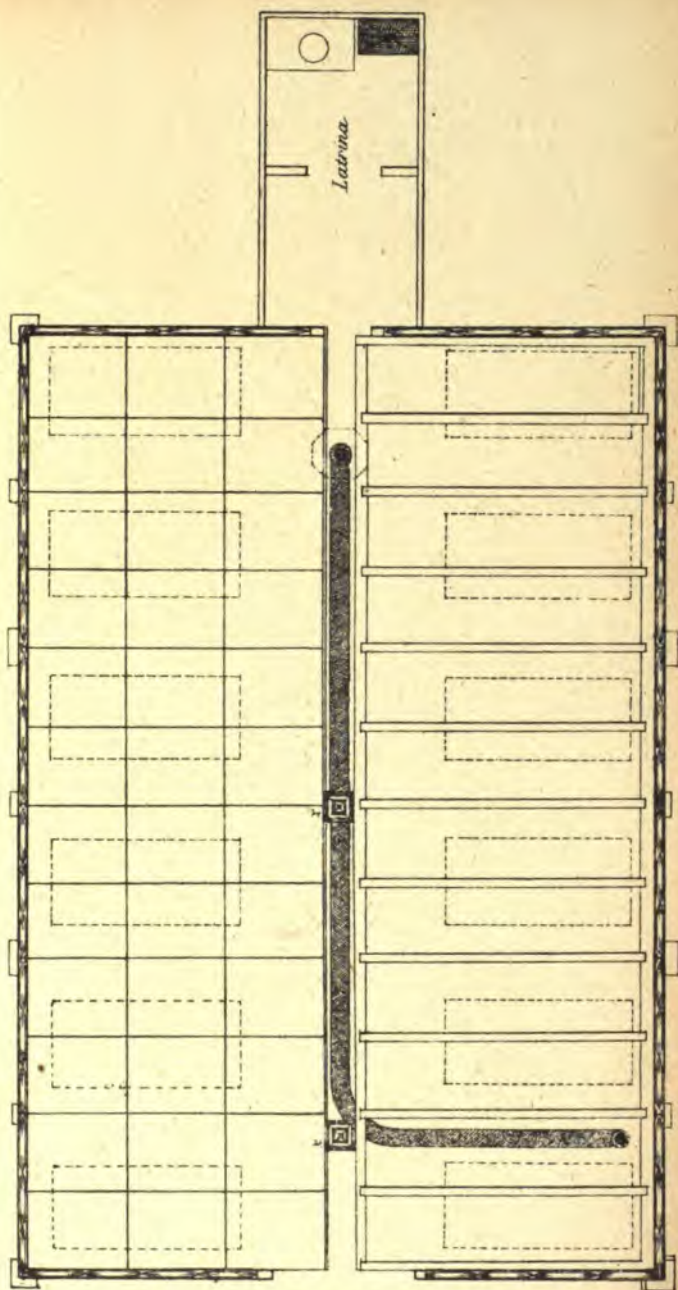
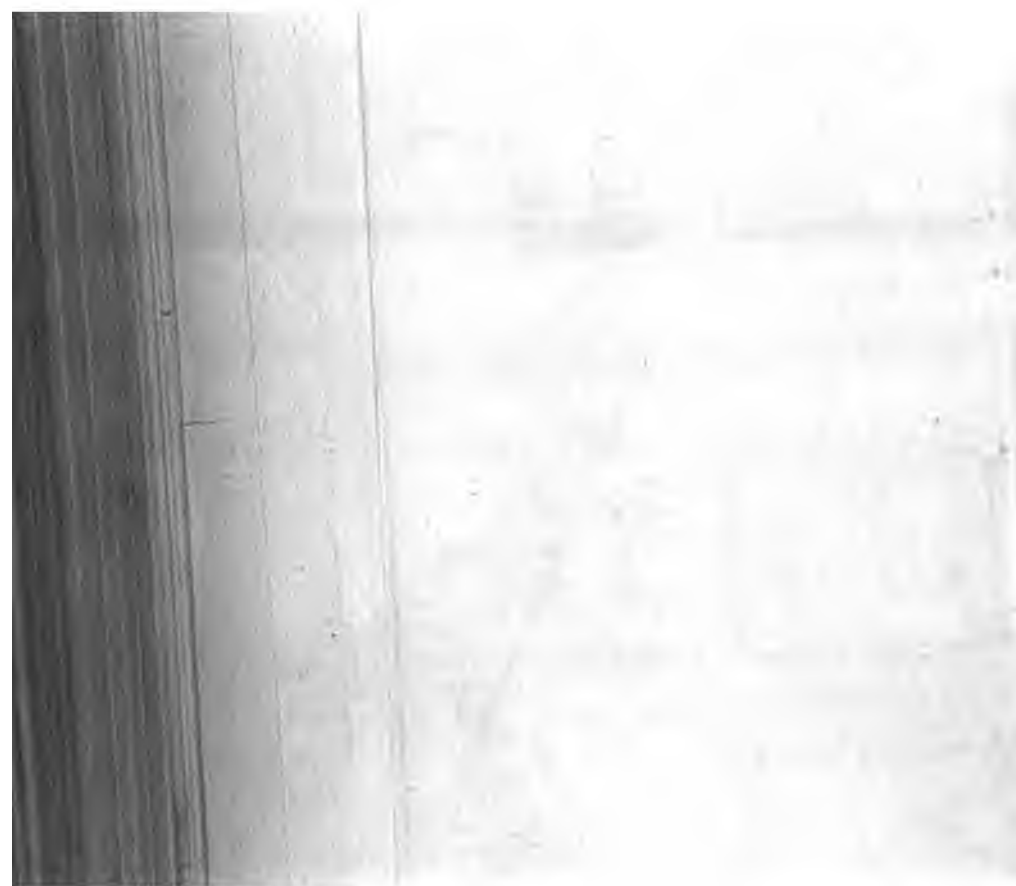
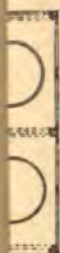
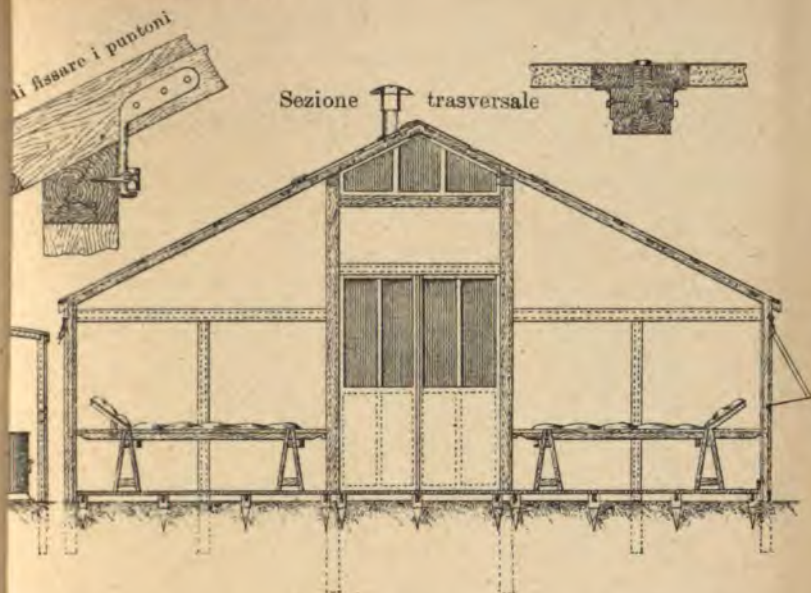
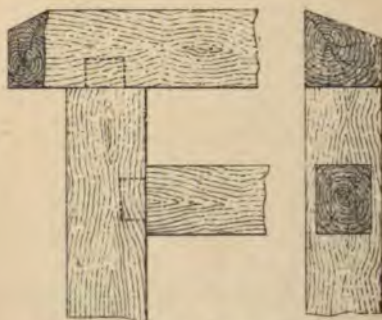
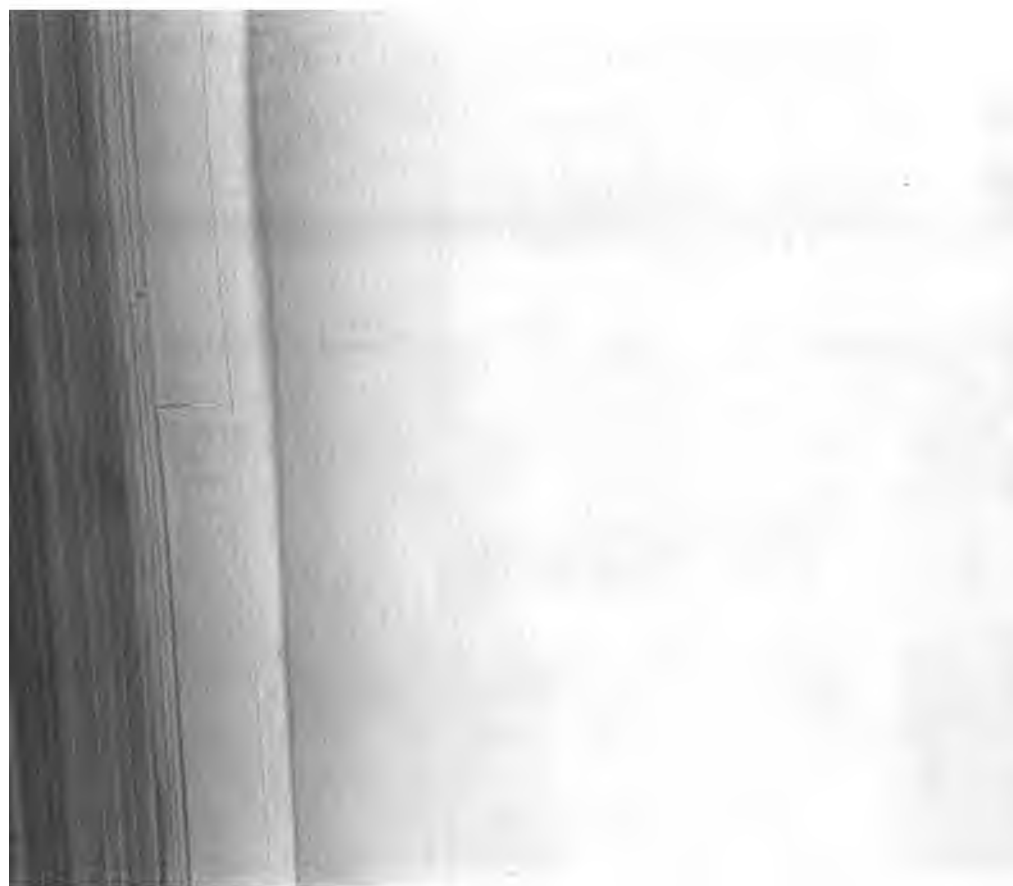
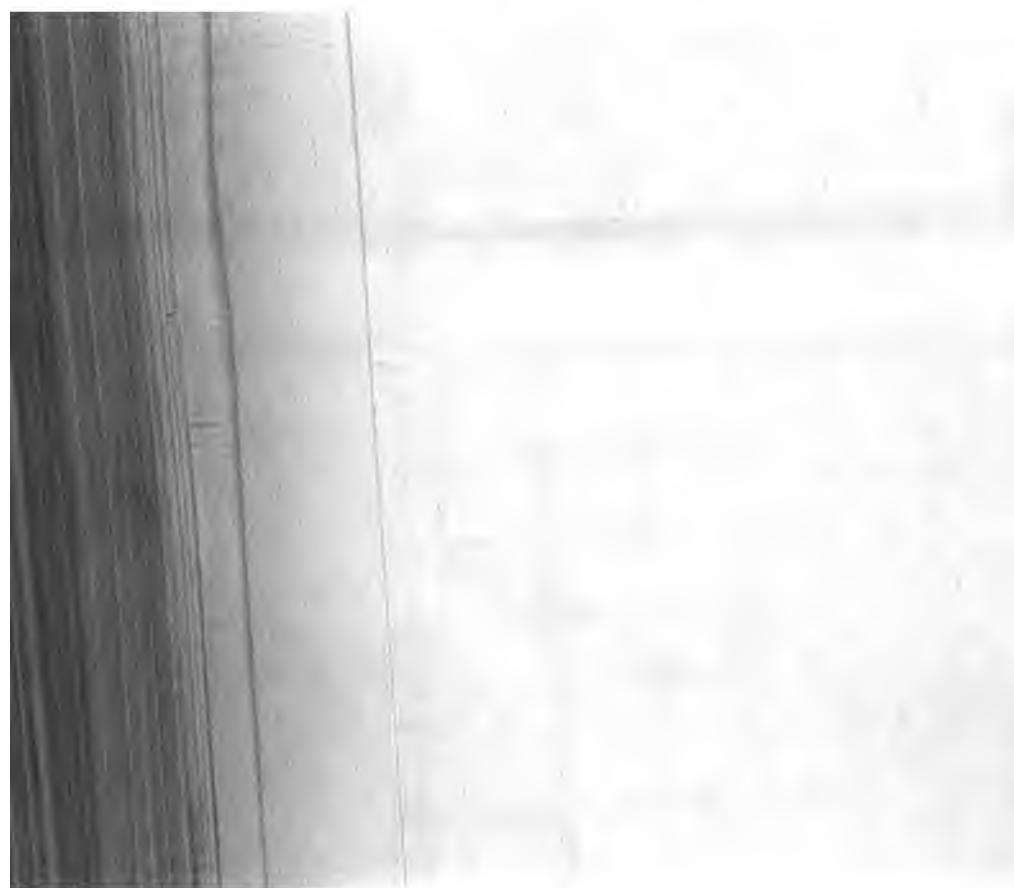



Foto-lit. del Comitato di

...di fissare i puntoni
Sezione trasversale
Unione dei puntoni al comignolo
con cerniera
ed immorsatura
Finestra a pendolina

Unione dei ritti principali
colle banchine e traverse

Come letti sono ideate delle portantine (barelle).
L'unione delle varie parti della costruzione è semplice.
Per l'erezione delle baracche in campagna può essere adorato nel rivestimento il materiale proveniente dalle scale usate di cibi in conserva.

(Continua)

F. Baroffio, *magg. gen. medico*
C. Marzocchi, *magg. del genio.*

SUL MOTORE BÉNIER AD ARIA CALDA

Nella storia dell'arte industriale, venendo dai tempi più remoti ai giorni nostri, si può notare il progresso meraviglioso nei mezzi per utilizzare le forze motrici disseminate nella natura.

Lo studio di questa specializzazione della storia generale del progresso conseguito dall'ingegno umano ci porterebbe a conoscere tutte le macchine motrici state inventate a cominciare dalle più semplici e venir fino alle più complicate e perfezionate che sono in uso oggigiorno.

Nella presente memoria abbiamo l'intenzione di accennare a larghi tratti e in modo affatto superficiale la successione delle applicazioni meccaniche del genere ora detto per venire poi a parlare in modo alquanto più diffuso dei motori termici e presentare al lettore finalmente un motore ad aria calda recentissimamente introdotto in Italia ed esposto a Torino nella mostra dei pompieri dell'anno 1887.

Si dicono macchine *motrici* quelle che ricevono il moto da una forza esistente in natura e lo modificano e lo regolarizzano in modo da poterlo raccogliere per mezzo di organi intermedî in altre macchine dette *operatrici* perchè destinate a compiere una determinata opera, un determinato lavoro.

L'uomo e gli animali in genere ci danno il primo esempio di macchine motrici ed è perciò che vengono detti motori animati. I motori animati, agendo colla loro forza muscolare

varî modi applicata o col loro peso, ci danno un lavoro
eccanico ottenuto direttamente dall'esercizio del motore o
l moto di meccanismi intermediarî.

L'uomo che trasporta materiali od anche considerato nel-
tto che cammina e colla sua forza muscolare sposta sol-
ito il proprio peso, è una macchina motrice che produce
lavoro maggiore o minore secondo il modo col quale
ettua lo spostamento, secondo la posizione della via che
rcorre spostandosi.

L'uomo e il quadrupede possono essere attaccati a pesi
trascinare, a carri più o meno carichi; possono essere
ilizzati a spingere delle manovelle, a tirare le funi di
gani o di paranchi. Possono finalmente agire col proprio
so sulla periferia di ruote imperniate in modo da produrre
dato lavoro.

Tutti i detti mezzi sono stati escogitati nell'applicazione
l motore animato e tutti hanno dato nell'industria un
itto abbastanza limitato perchè l'uomo od il quadrupede
n possono reggere ad uno sforzo costante e continuato:
i hanno bisogno di riposo.

La regolarità pertanto e l'economia nelle produzioni in-
striali hanno imposto di ricercare altrove che nelle forze
imali l'azione motrice. E qui potrebbesi sollevare una
otesta contro questo modo di esprimersi, osservando che
zione motrice prima ed universale è sempre la stessa,
alunque sia la natura del motore impiegato. Infatti risiede
sa unicamente nel calore trasformato in energia meccanica
l suo passaggio attraverso al veicolo che chiamiamo mo-
re, consista questo poi nell'energia muscolare, dal calore
imentata, ovvero nel peso di acqua cadente, la cui forma-
one assorbì già una certa quantità di calore od infine nel
pore prodotto da variazioni nel quantitativo di calore di
corpo.

Dopo i motori animali (la cui applicazione, come più
nplice, è stata certamente la prima nello sviluppo del-
dustria meccanica), vengono i motori o ricettori idraulici.
n questi si utilizza la spinta o il peso dell'acqua od

ambedue queste forze per produrre la rotazione degli alberi, i quali poi trasmettono il moto alle macchine operatrici.

In tale categoria si comprendono le ruote idrauliche verticali, a palette o cassette, a fondo piano o curvo, colpite dall'acqua di sopra, di sotto o di fianco, ed i turbini cioè le ruote orizzontali che ricevono l'azione dell'acqua contemporaneamente su tutte le palette.

Fra i motori idraulici, le ruote verticali, anche le più perfezionate, danno uno scarso rendimento in confronto della forza motrice che assorbono e quantunque in genere il loro impianto sia facile e poco dispendioso, sono sempre posposte ai *turbini* che meglio utilizzano il lavoro dell'acqua in essi ricettata.

Per segnare un termine di confronto fra queste due specie di motori idraulici non vi è che da notare il valore dei rispettivi coefficienti di rendimento e rammentiamo che questo coefficiente esprime il rapporto fra il lavoro meccanico totale che in un dato tempo, p. es. in un secondo, è prodotto dallo spostamento delle masse d'acqua agenti sulla ruota ed il lavoro effettivo che la ruota stessa sviluppa, misurato mediante il freno dinamometrico applicato al suo asse.

Ora questo coefficiente di rendimento, mentre per le ruote verticali di miglior costruzione, come sarebbero le ruote Poucelet riceventi l'acqua di fianco, arriva appena a 0,65, per un turbine sistema Jonval-Koechlin o meglio per un turbine idropneumatico Girard raggiunge perfino il valore di 0,85.

Naturalmente sulla scelta di una piuttosto che di un'altra specie di motore in un impianto industriale, più che il valore meccanico del motore stesso influiscono le circostanze locali, le quali qualche volta addirittura impongono il partito da prendersi ed altre volte lo consigliano per ragioni di economia.

Così, mentre la mancanza di acqua corrente può addirittura escludere il motore idraulico, al contrario l'abbondanza di essa può consigliarlo a preferenza di altri motori capaci

anche di maggior rendimento. Ad ogni modo però anche ai turbini più perfezionati e meglio costrutti si rimprovera il difetto dipendente dal loro modo d'impianto, che non permette di vedere i guasti che possono avvenire nel meccanismo, e di porvi riparo con facilità. L'azione del gelo d'altro canto e quella delle impurità e dei corpi estranei trascinati dall'acqua del canale d'arrivo inceppano talora e impediscono l'azione di tali motori.

Anche la forza del vento vediamo utilizzata nell'industria in varî modi; il più sovente per far girare le ali di un molino, (invenzione questa d'antichissima data) ed altre volte anche per distribuirla fra svariate macchine operatrici, come riferiva essersi praticato ultimamente in America, un recente articolo della *Rivista d'artiglieria.*

Si comprende agevolmente però come l'intermittenza del fenomeno ora detto e le variazioni frequenti nella sua intensità e direzione non possano permetterci applicazioni assai proficue della sua energia nell'industria, a meno che l'invenzione di acconci accumulatori permetta di immagazzinarla e poi distribuirla regolarmente a seconda del bisogno.

Dopo i motori animati, quelli idraulici, idropneumatici e quelli pneumatici di ancora scarsa applicazione, abbiamo la classe più numerosa e ricca di varietà, quella cioè dei motori così detti *termici:* perchè il calore si genera nel motore stesso per una combustione provocata artificialmente allo scopo di ottenere dalle macchine la trasformazione di tale energia in lavoro.

Le prime macchine termiche, quelle ormai da gran tempo entrate nella pratica industriale, sono le macchine a vapore di acqua che abbiamo ogni momento sott'occhio, sia nelle officine, impiegate a fornire alle macchine utensili il lavoro motore, sia sulle strade ferrate ed ordinarie usate a trainare lunghi e pesanti convogli.

Le macchine a vapore hanno finora risolto nel miglior modo il problema della produzione di forza, tanto sotto l'aspetto dell'economia che della regolarità e facilità di servizio.

Però da qualche tempo altre applicazioni cominciano a farsi strada nell'industria e in date circostanze a rivaleggiare colle macchine a vapore. Citiamo senz'altro i motori a gas che, specialmente per piccole produzioni di lavoro e quando il gas è a buon mercato, segnano un prezzo del così detto *cavallo-ora* inferiore a quello corrispondente della macchina a vapore d'acqua. È per tal motivo che i motori di questo genere, e specialmente quelli del sistema Otto, costrutti dalla Casa Langen e Wolf di Vienna, hanno avuto in questi ultimi tempi una diffusione eccezionale, e si dice che già più di 20.000 di tali motori sieno usciti dalle officine di quella Ditta costruttrice.

La macchina a gas e altre che nomineremo e che si sono studiate in questi ultimi tempi, tendono ad avvantaggiarsi a confronto della macchina a vapore saturo d'acqua perchè di più facile servizio, meno pericolose, perchè si prestano meglio alle interruzioni di lavoro; consumano in proporzione costante di quanto producono; non abbisognano dell'assistenza continua d'un macchinista per l'alimentazione; sono di facile manutenzione ed impianto.

Tutti questi vantaggi sono senza dubbio raggiunti in modo spiccato dal motore a gaz.

Però è mio parere che la macchina ad aria calda, della quale sto per parlare che fu recentemente presentata dal signore conte Della Rocca all'esposizioni degli attrezzi da pompieri a Torino, segni sotto certi aspetti un progresso sensibile anche sul motore a gas. Questo io credo malgrado che il mio nome sia scritto in calce d'una relazione sul detto motore nella quale una giuria di persone egregiamente competente (fra le quali mi trovai a far numero contro ogni mio merito), si è dimostrata, se non severa, almeno peritosa in un giudizio espresso a proposito della macchina.

Io riporterò la relazione perchè in essa il motore è sapientemente e scientificamente analizzato, e le farò soltanto precedere qualche cenno descrittivo accompagnato da un disegno che varrà a meglio chiarire il funzionamento del motore.

La macchina motrice ad aria calda del sistema Bénier non è che un perfezionamento notevolissimo dei motori congeneri ideati dal Lehman, dall'Hock e dall'Ericson. Però è tale perfezionamento che promette di vedere in breve rimossi gli inconvenienti tutti che si rimproveravano alle altre macchine e che hanno impedita la loro diffusione nell'industria.

Sopra un ceppo di ghisa è impiantata una colonna cava, pure di ghisa, B (Fig. 1ª) al sommo della quale è imperniato un bilanciere E che si articola ad un estremo col gambo dello stantuffo motore E′ e all'altro col tirante D′.

Questo tirante ha il suo estremo inferiore collegato ad una ripiegatura a gomito dell'albero motore D (Fig. 2ª) e trasforma il moto d'oscillazione impresso al bilanciere dallo stantuffo in un moto rotatoio dell'albero ora detto.

Il tirante F e il bilanciere F′ sono poi disposti in modo da imprimere un moto rettilineo alternativo al gambo G′ d'uno stantuffo G (Fig. 1ª e 4ª) il quale a volta a volta aspira l'aria dall'esterno nel corpo di tromba C′ e la comprime, come vedremo, nel cilindro motore.

Sull'albero motore è calettato, ad un'estremità un grosso volante e all'altra un eccentrico *d* di forma speciale che regola la distribuzione dell'aria fredda. Un altro eccentrico *h*′ fissato sull'albero internamente dalla parte del volante (Fig. 3ª e 6ª) comanda, per mezzo del braccio H′, la valvola di scappamento H dell'aria calda.

Dalle fig. 1ª, 3ª e 4ª si scorge chiaramente la disposizione del cilindro e dello stantuffo motore. Il cilindro si compone di due parti distinte. La parte inferiore contiene il focolare ed ha doppia parete per poter essere refrigerata mediante acqua circolante nello spazio vuoto fra le due pareti. La parte superiore è quella ove scorre lo stantuffo motore. Il cilindro superiormente è aperto e inferiormente chiuso da una piastra circolare che può togliersi svitando alcune chiavardette che la fissano al cilindro. Il centro di questa piastra è occupata da una piccola griglia (Fig. 5ª sezione 7-8 della fig. 4ª) sulla quale si fa appoggiare il coke. Lo spazio riservato al carbone è protetto da un anello di grafite, come

si vede nelle fig. 3ª e 4ª, che difende le pareti del cilindro dagli effetti del soverchio riscaldamento. Un canale scavato nel fondo del focolare, il quale si vede nella fig. 3ª, comunica coll'apparecchio di distribuzione dell' aria e conduce l'aria compressa proveniente dalla pompa al disotto della griglia.

Il cilindro, poco sopra il focolare di grafite, ha una finestrella chiusa da un registro a pettine per la quale hanno esito i gaz riscaldati e spinti dallo stantuffo quando si abbassa.

La parte superiore del cilindro ha la superficie interna tornita in modo che possa scorrervi dentro lo stantuffo a dolce fregamento. Quest'ultimo, la cui forma è chiaramente disegnata nelle fig. 3ª e 4ª, è assai lungo è la sola porzione superiore della sua superficie esterna è tornita a tenuta di aria colla superficie interna del cilindro. In tutta la parte più bassa esiste un restringimento che lascia una zona anulare vuota di un millimetro o due fra le due pareti. In questo spazio vuoto arriva dall' apparecchio di distribuzione, per mezzo del canale esterno *b* (Fig. 3ª e 5ª), una certa quantità d'aria fredda a pressione che difende le superficie del cilindro e dello stantuffo dall'azione corrodente dei gaz caldi e dalle ceneri e detriti volatili della combustione. Quest'aria fredda introdotta così fra il cilindro e lo stantuffo fa come da guernizione a quest' ultimo e impedisce la sfuggita dei gaz della combustione.

La *distribuzione* dell'aria si fa così: Il corpo di tromba G (Fig. 5ª) ha sfogo pel canale *g* sulla parete d' una camera a tenuta d'aria della quale vediamo la sezione nella fig. 3ª. Su questa parete arrivano pure in *b'* i due canali dei quali abbiamo parlato, uno dei quali sbocca sotto la griglia e l'altro nel vuoto anulare fra lo stantuffo ed il cilindro. Una piastra distributrice posta in azione dall'albero motore mediante l' eccentrico *d* il braccio *d'* e il gambo *e*, (Fig. 1ª), mette alternativamente il canale *g*, (Fig. 5ª), in comunicazione coll' aria esterna e coi due canali ora detti. Quando il canale *g* è in comunicazione coll'aria esterna si ha il

periodo d'aspirazione per la pompa d'aria; quando il detto canale è in comunicazione con i condotti *b* e *b'*, l'aria viene compressa dall'embolo della pompa e spinta nel focolare e fra le pareti.

La scatola a tenuta d'aria è chiusa da un coperchio fermato da viti come si vede nelle figure 1ª e 3ª e le viti si possono allentare in certi momenti per attenuare l'effetto della pressione dell'aria che arriva dalla pompa.

Il moto del cassetto o piastra di distribuzione è regolato in un senso dell'eccentrico *d* e dell'andivieni *d'* e nell'altro da due molle spirali *l l'*.

Lo *scappamento* è così prodotto (Fig. 3ª, 5ª e 6ª). Una valvola conica *h* è racchiusa nella cassa H e manovrata dall'albero motore mediante il bocciolo *h'* e l'andivieni H'. Questa valvola, a tempo opportuno, lascia esito ai gaz caldi che hanno spinto lo stantuffo all'insù, allorchè questo ridiscende pel proprio peso. Nel periodo di compressione, cioè appena l'aria spinta dalla pompa incomincia ad arrivare sotto il focolare e lo stantuffo è giunto al basso, la valvola *h* si chiude.

La *velocità della macchina* e così regolata. Nell'interno della colonna cava di ghisa è montato un regolatore a forza centrifuga ordinario che è mosso dall'albero motore per mezzo del maneggio p p^2 (Fig. 3ª e 2ª). L'effetto della forza centrifuga delle due palle si comunica mediante una forchetta ed una leva *m* al tirante M e poi al disco che vediamo unito al tirante M' nella fig. 1ª. Questo disco, (come può scorgersi dalla fig. 3ª), comanda una valvola a farfalla colla quale si può ostruire più o meno il canale d'accesso dell'aria al focolare. Le cose sono disposte in modo che qualora la velocità crescesse oltre il dovuto, l'azione del regolatore tenda a scemare la quantità d'aria che arriva sotto la griglia aumentando invece l'altra che va a far da giunto alle pareti del cilindro e dello stantuffo. Allora è evidente che la combustione dovrà diminuire di attività, il volume dei gaz riscaldati diverrà minore e minore quindi la pressione sullo stantuffo e il lavoro della macchina. L'azione inversa del regolatore non ha d'uopo di altra dimostrazione.

Vediamo finalmente l'*alimentazione automatica del focolare.* Nella sezione del cilindro (Fig. 4ª), si scorge in c' l'apertura per la quale s'introduce il combustibile. Il canale c' trova continuazione in una specie di cassa (la quale ci appare sezionata traversalmente nella fig. 7ª), applicata esternamente al cilindro e chiusa da un coperchio trattenuto da quattro viti che impedisce qualunque sfuggita di gaz. Sotto al coperchio della detta cassa scorre, a tenuta d'aria, un cassetto distributore del combustibile j (Fig. 1ª, 4ª e 5ª), fornito di luce. Tale luce si trova intermittentemente in corrispondenza di una tramoggia esterna dalla quale riceve un pezzo di carbone proveniente dall'alimentatore automatico e in prolungamento del canale c' che mette capo al focolare. Nella prima fase del movimento del cassetto, un pezzo di carbone viene a disporsi nella detta luce come si vede nella fig. 4ª, nella quale però il cassetto ha già incominciato a tornare indietro verso il canale c'. Nella seconda fase il cassetto scorre all'indietro tanto che il pezzo di carbone, trovata l'apertura del canale c', precipita nel focolare. Così l'alimentazione si produce senza sensibile sfuggita di gaz caldi. Il movimento del cassetto è prodotto dal tirante J la cui estremità è congiunta a snodo con quella di una piccola biella collegata al corpo del cassetto. Il tirante J per mezzo di un'altra biella unita a snodo col suo punto di mezzo trasforma in un'oscillazione circolare il moto rotativo continuo di un alberetto sul quale è montata la puleggia p' condotta da altra puleggia p montata sull'albero motore. La trasformazione è prodotta dall'articolazione eccentrica del tirante J col disco j.

Al cilindro è fissata nella metà superiore una specie di tramoggia I a fondo forato, nella quale si mette il carbone coke o altro combustibile, rotto in pezzi della grossezza all'incirca di una grossa noce. Una rotella avente un contorno speciale a tratti tubolari chiusi ad un'estremità e aperti all'altra, gira in modo da pescare con ciascuna delle sue conchette un pezzo di combustibile dalla tramoggia, pezzo che nella successiva rotazione viene abbandonato a tempo op-

portuno e cade per proprio peso nel ricettore J, d'onde poi penetra nella luce del cassetto *j*, appena questa nel movimento del cassetto stesso rimane smascherata.

Il disco alimentatore a conchette, del quale abbiamo ora parlato, riceve il moto dall'albero della macchina per mezzo della puleggia *p'* che comanda anche il cassetto *j*. La fig. 7ª e la fig. 2ª danno un' idea della trasmissione abbastanza chiara per non richiedere ulteriori spiegazioni.

Siccome la relazione che fa seguito si diffonde più nel dimostrare il modo d'agire del motore e le fasi che percorre il veicolo termico nella produzione del moto, che nel descrivere le parti e i varî organi della macchina, così noi avendo sufficientemente curato il compito descrittivo, lascieremo in tutto e per tutto quello analitico alla relazione. Ci basta aggiungere a quanto è fin qui detto che il motore esposto alla mostra di Torino differisce alquanto da quello rappresentato nel nostro disegno nelle dimensioni e perchè la tramoggia conica pel combustibile e il disco alimentatore a conchette trovansi nel motore esposto situati sul fianco del cilindro e non davanti come mostra la figura 1ª (1).

Per avviare il motore, si toglie il fondo del focolare e si pulisce la griglia. Si rinchiude lo sportello e, tolto il cassetto distributore del coke, s'introduce pel condotto una certa quantità (un paio di chilogrammi), di carbone di legno acceso. Rimesso al posto il cassetto, si danno due o tre giri al volante ed il motore si mette in moto.

I gaz caldi che provengono dall'apertura di scappamento invece di lasciarli disperdere nell' atmosfera conviene raccoglierli entro tubi, utilizzandoli al riscaldamento degli ambienti o ad altri usi industriali.

---

(1) Il disegno del motore ad aria che accompagna la presente memoria fu copiato dalla collezione dell'Armengaud.

Perfezionamenti introdotti nel motore ad aria calda.

Togliamo dalla relazione sul motore Bènier esposto alla mostra dei pompieri tenutasi in Torino nel 1887, il concetto che la commissione si è formato della macchina suddetta.

I perfezionamenti essenzialmente introdotti rispetto ad altri motori congeneri sono i seguenti:

1°. Lo aver disposto il cassetto di distribuzione, organo delicato, tra il cilindro compressore ed il focolaio, per modo che esso non è attraversato da aria eccessivamente calda e dai prodotti della combustione, come appunto succede in altre macchine congeneri.

2°. Lo aver protetto le pareti superiori del cilindro, là dove trovasi la tenuta ermetica col cilindro motore, da un eccessivo riscaldamento per effetto del focolaio.

3°. Infine lo avere ridotto al minimo le cause di disperdimento del calore col porre il focolaio nell'interno dello stesso cilindro motore.

Il primo di questi perfezionamenti è reale e soddisfacente e lo sarebbe ancora di più se nel giuoco del cassetto non entrassero molle che danno un moto piuttosto irregolare.

Il secondo perfezionamento è anch'esso, in parte almeno, riuscito, quantunque si possa osservare che nei periodi di massimo lavoro della macchina, cioè quando più alta è la temperatura nell'interno del cilindro, allora invece è minima la quantità d'aria mandata alla parte superiore del cilindro a proteggerne le pareti.

Il terzo perfezionamento è pure efficace e lo provano i buoni risultati ottenuti al freno che saranno esposti più sotto. Ma questi risultati potrebbero ancora essere migliori quando si riuscisse ad eliminare una causa notevole di disperdimento di calore ed ecco quale:

Più sopra si è detto che la luce di scarica è situata poco più alta del livello del focolaio.

Ora, l'aria che specialmente durante il lavoro massimo della macchina, possiede alla fine dell'espansione una tensione non poco superiore a quell'esterna, si precipita alla luce di scarica lambendo il carbone che trovasi nel focolaio e trascinandone con sè notevoli particelle.

Questo è un fatto provato e dalla temperatura dei prodotti della combustione nel tubo di scarica che fu trovato da 600° a 640° e dal calore della fiamma stessa proiettata nello scappamento che manifesta la presenza dell'ossido di carbonio.

Ai tre perfezionamenti sopra accennati se ne dovrebbe aggiungere un quarto che consiste nell'alimentazione automatica del combustibile la quale dovrebbe la macchina esimere da una sorveglianza continua. Senonchè la commissione ha dovuto constatare che l'alimentatore automatico, tal quale trovasi applicato ora alla macchina non soddisfa completamente.

Innanzi tutto, essendo la velocità dell'alimentatore dipendente dalla velocità della macchina, la quantità di combustibile somministrata al focolaio sarà tanto più grande quanto più grande è la velocità della macchina. Ora il massimo di velocità si raggiunge appunto quando la macchina cammina senza lavorare, cioè quando si richiede la minima quantità di combustibile.

In secondo luogo la disposizione dell'apparecchio non è tale da garantire una regolare alimentazione, per modo che questa deve essere regolata dalla mano dell'uomo coll'interrompere il movimento dell'alimentatore e coll'avviarlo di nuovo ai momenti opportuni.

Non sono quindi guari soddisfatte le condizioni di un buon alimentatore.

Prove dinamometriche e consumo di combustibile.

Affine di verificare il lavoro massimo di cui è capace la macchina e riconoscerne il corrispondente consumo di com-

bustibile, la commissione, procedette nel giorno 29 ottobre 1887 alla seguente prova dinamometrica.

Fu applicato all'albero motore un ottimo freno a circolazione d'acqua che dava il lavoro effettivo della macchina con molta approssimazione.

Fu pesata una certa quantità di combustibile che messa a parte non fu impiegata per alimentazione che durante il tempo che durò l'esperimento. Il braccio del freno appoggiato sul piatto di una bilancia a bilico coll'intermezzo di un supporto di legno che doveva rendere orizzontale il braccio stesso.

Il freno era equilibrato dal lato opposto al braccio attivo per mezzo di un secondo braccio perfettamente identico al primo.

Accesa la macchina la si lasciò funzionare a vuoto per un tempo sufficiente, a che il cilindro assumesse la temperatura di regime.

Strette le ganasce si lasciò pure scorrere un certo tempo prima di principiare l'esperimento che durò dalle 3 alle 5 pomeridiane.

Ecco ora i dati e i risultati ottenuti dall'esperimento:

Carbone pesato (coke)	*kg.*	42.00
» rimasto dopo l'esperimento. . .	»	22.00
Carbone consumato in due ore	*kg.*	20.00
» consumato all'ora	»	10.00
Freno. — Braccio del freno	*m.*	1.40
Peso segnato dalla bilancia	*kg.*	30.00
Tara da dedursi	»	1.50
Peso effettivo	»	28.50
Attrito prodotto dalle ganasce sulla puleggia del freno riportato all'estremità del braccio del freno	»	0.366
Peso effettivo totale	»	28.866

Numero dei giri dell'albero motore al 1°	. *kg.*	105,5
Lavoro effettivo in cavalli vapore	»	5,90
Consumo di combustibile per cavalllo . .	»	1,70

Questo risultato è abbastanza soddisfacente attesa la piccola potenza della macchina e se paragonasi non il rendimento tecnico, ma il costo del cavallo-ora in combustibile si trova essere questa macchina sotto un tale punto di vista abbastanza conveniente.

Terminato l'esperimento del consumo di combustibile, fu provata la massima potenza che poteva sviluppare la macchina che risultò tra i 7 e gli 8 cavalli effettivi. Oltre i 7 cavalli però la velocità della macchina non mantenevasi guari uniforme mentre lo era in modo rimarcabile durante il primo esperimento.

Così fu ancora provato l' andamento della macchina nel caso che dal lavoro a vuoto si passasse quasi istantaneamente al lavoro di 6 cavalli effettivi e da questo al lavoro a vuoto, e si trovò che la velocità diminuisce o si accresce sensibilmeote ma che in breve ritorna normale.

Il giorno 31 ottobre fu fatto un nuovo esperimento del consumo del combustibile durante il funzionamento a vuoto. L'esperimento durò un'ora ed il consumo fu di 4,90 *kg*, cioè quasi la metà di quanto consuma sviluppando 5,9 cavalli-vapore.

Questo gran consumo a vuoto non deve maravigliare perchè è comune a tutte siffatte specie di motori.

Nel lavoro a vuoto diminuisce di molto la temperatura del focolaio, riducendosi a 360° circa alla scarica e con essa il rendimento termico mentre sussistono invece le cause di disperdimento del calore e di più havvi il lavoro passivo della compressione dell' aria oltre a tutti gli attriti della macchina.

Conservazione del motore. — Ma il buon risultato dal lato consumo non è il tutto in motori di tale natura; altri motori ad aria calda hanno dato risultati altrettanti soddisfacenti

ma non per questo ebbero largo sviluppo industriale, in causa delle frequenti avarie dovute all'alta temperatura che regna nell'interno del cilindro motore. La Commissione nel caso attuale non saprebbe in modo assoluto esprimersi nè prò, nè contro, non avendo il motore Bénier funzionato colla sua potenza normale che per brevissimo tempo.

Però, osservando i mezzi che furono in essi adottati per difenderlo dall'azione delle alte temperature è lecito sperare che, in buona parte almeno, sia rimosso il pericolo di un pronto consumo delle pareti del cilindro motore e del suo stantuffo.

Le parti più delicate sono sono infatti protette come abbiamo già detto dall' anello di grafite per le pareti del focolaio e dallo strato d' aria relativamente fredda per le pareti del cilindro e dello stantuffo soggette a sfregamento.

Messa in moto e sorveglianza. — I motori che sono destinati specialmente per la piccola industria dovrebbero soddisfare anche alle condizioni di una facile e pronta messa in moto e di una sorveglianza limitatissima durante il periodo di un funzionamento.

Giacchè quanto più il motore è piccolo tanto maggiore è il costo del cavallo-ora, se queste due condizioni non sono soddisfatte.

Il motore Bénier nelle sue condizioni attuali non può dirsi che guari vi soddisfi. Esso richiede infatti per la sua messa in moto un tempo relativamente lungo (mezz' ora almeno), oltre l'impiego di un personale non insignificante; la sua sorveglianza poi in causa specialmente dell' alimentazione del combustibile, esige la presenza continua di un operaio attivo ed intelligente.

Acqua di circolazione e lubricazione. — Il motore non abbisogna d' un volume d' acqua superiore a quello necessario per gli ordinari motori a gaz-luce, quindi l' impiego dell' acqua di circolazione intorno al cilindro motore non presenta neppure per esso veruna difficoltà.

La lubricazione infine consuma una quantità d'olio certamente con minima ma nemmeno esorbitante.

Peso e installazione. — Il peso della macchina in relazione alla sua potenza è piuttosto forte; il motore di 6 cavalli pesa quasi quattro tonnellate, ciò che non ne rende troppo facile l'installazione ai piani superiori.

Del resto l'installazione stessa non richiede fondazioni speciali e può essere fatta dovunque quando sia ben protetto il tubo di scarica per evitare pericoli d'incendio.

Con quanto si è esposto la commissione crede di aver soddisfatto al compito suo.

Deve tuttavia aggiungere che se ha voluto notare i punti meno soddisfacenti di questo nuovo motore, non intende per questo diminuire i meriti che lo rendono rimarchevole rispetto ad altri motori congeneri, meriti che possono anzi raccomandarlo in condizioni particolari.

La relazione che precede ha fatto risaltare nel motore Bénier i seguenti vantaggi ed inconvenienti. Cominciamo dai vantaggi che enumereremo:

1°. Giudiziosa ed ingegnosa disposizione degli organi di distribuzione che costituisce un vero progresso sui motori ad aria calda d'invenzione anteriore.

2° Applicazione eccellente dell'acqua fredda come protezione delle pareti inferiori del cilindro.

3°. Riduzione al minimo delle cause di disperdimento del calore coll'aver messo il focolare nell'interno del cilindro motore.

4°. Molta regolarità nel movimento tanto nelle varie circostanze di lavoro esperimentato come a vuoto.

5°. Convenienza assoluta del motore sotto l'aspetto economico essenzialmente per piccoli sviluppi di forza motrice.

6°. Costruzione e disposizione delle parti, tale da indurre a credere che il motore sarà di lunga durata, di facile riparazione e di non costosa manutenzione.

7°. Non richiede che un volume di circolazione assai limitata per refrigerare le parti più riscaldate e si trova sotto questo punto di vista in condizioni per lo meno uguali a quelle dei motori a gas.

8°. Installazione facile e spedita, non richiedendosi alcuna fondazione speciale e potendo il motore collocarsi dappertutto.

Di fronte ai vantaggi ecco gli inconvenienti notati.

1°. L'impiego delle molle nella reazione pel moto del cassetto, il quale moto prodotto con tal mezzo sembra alquanto irregolare e saltuario.

2°. La quantità d'aria che dal cassetto sale a proteggere le pareti del cilindro, in causa dell'azione del regolatore, viene ad essere minima allorchè il riscaldamento stesso è maggiore cioè quando ve ne sarebbe più bisogno.

3°. Una certa quantità di calore viene a consumarsi per la scarico dei gas caldi nella discesa dello stantuffo, scarico che si effettua con grande violenza e trascina seco particelle di carbone dal focolare.

4°. L'alimentatore automatico deve essere sorvegliato perchè funzioni a dovere ed ha il difetto di somministrare maggior quantità di combustibile quando invece ne occorrerebbe di meno.

5°. Consumo rilevante della macchina a vuoto.

6°. Tempo occorrente per la messa in moto relativamente lungo.

7°. Necessità di una certa sorveglianza e cura per parte di un operaio.

8.° Peso rilevante in confronto d'altri motori di egual potenza.

Quantunque sugli apprezzamenti emessi tanto in bene come in male della commissione incomba a me pure una congrua parte di responsabilità, uno studio postumo più attento e ponderato della questione mi induce a discutere una parte degli inconvenienti e consigliare qualche espediente che sembrami adatto per attenuarli.

Anzitutto mi pare dimenticato un vantaggio da non trascurarsi sotto il punto di vista economico che è l'utilizzazione dei gas caldi. Questi potranno essere sfruttati sia come riscaldamento d'ambienti, per seccatoi ad altro utile estraneo (1), ma mi pare che potrebbero anche ricondursi al di sotto della griglia, almeno in parte, ed economizzare un'altra porzione di combustibile.

Sembrami ancora che si sia un poco attenuato il vantaggio dell'occorrere una quantità minima di acqua di refrigerazione poichè in realtà si riconobbe che ne abbisognava molto meno che per un motore a gaz d'egual forza.

Veniamo agli inconvenienti:

1°. Non parlo delle molle applicate ai cassetti, dettaglio meccanico che può sostituirsi con un mezzo di reazione più acconcio.

2°. L'inconveniente relativo alla distribuzione dell'aria fredda esiste realmente, ma lo crederei rimosso qualora il regolatore invece di servire a proporzionare differentemente l'aria fra il focolaio e lo spazio vuoto che avvolge lo stantuffo, funzionasse invece aumentando o diminuendo il quantitativo complessivo d'aria che arriva dal compressore. Ciò potrebbe farsi ad esempio collegando il regolatore al cassetto di distribuzione in modo che il periodo d'immissione dell'aria scemasse, crescendo la velocità dell'albero. Credo anche che si potrebbe regolare la velocità della macchina collegando il regolatore a forza centrifuga coll'apertura di scappamento.

3°) Riguardo al calore che si perde nell'uscita dei gas al cadere dello stantuffo, debbo osservare che quando si fece l'esperienza misurando la temperatura e la pressione dei gas col talpotasimetro, lo scappamento facevasi nell'aria. La

---

(1) Mi cade in acconcio far notare come, sotto questo punto di vista, sarebbe conveniente impiantare dei motori ad aria calda nei panificî militari, arsenali di costruzione, opificî d'arredi militari e altri stabilimenti nei quali l'aria calda proveniente dallo scappamento del motore sarà sempre preziosa per seccare galletta, legnami, stoffe, ecc.

differenza di temperatura dall'interno del cilindro all'aria libera stabiliva naturalmente un tiraggio enorme al quale era dovuto il trasporto meccanico delle particelle di combustibile e la produzione di ossido di carbonio segno d'imperfetta combustione.

Suppongo che la perdita di calore sarebbe meno sensibile qualora il tubo di scappamento avesse lungo percorso e tanto più se i gas caldi fossero in parti ricondotti nel cilindro o almeno fatti passare pel focolare.

4°. L'alimentazione automatica potrebbe forse essere meglio studiata per ciò che riguarda la tramoggia carica ed il disco. È anche vero che aumentando la velocità viene ad aumentare l'alimentazione, ma anche a questo potrebbe trovarsi rimedio facendo agire la forchetta del regolatore sulla trasmissione che muove l'alimentatore in modo da fermarlo o rallentarlo allorchè la velocità è cresciuta d'assai. Sarei d'opinione del resto che anche nelle condizioni attuali dell'alimentazione non può recar danno che nel focolare cada qualche pezzo di più di combustibile mentre il tiraggio è regolato con tanta precisione a norma del lavoro prodotto dalla macchina.

5°. Riunisco poi gli appunti relativi al consumo a vuoto, alla necessità di sorveglianza e al tempo occorrente per la messa in moto per combatterli soltanto con l'arma del confronto. Non parlo della macchina a vapore d'acqua colla quale non è il caso di far confronti che sarebbero tutti a danno di quella tranne però quanto riguarda il tempo della messa in moto, nelle pause di lavoro, cioè quando la caldaia della macchina a vapore può essere tenuta in pressione come appunto accade durante i riposi nelle officine. Pel confronto mi baso sulla macchina a gas e osservo che, per quanto se ne dica, qualunque motore a gas esige la presenza di un macchinista il quale in generale non si occupa esclusivamente del motore, ma pure lo sorveglia e gli sta attorno, sia per dare olio alle parti, sia per riaccendere la fiammella, sia per levare la polvere da qualche [illegible] cata. Affermo anche di aver visto molte volte [illegible]

di un quarto d'ora e impiegare lo sforzo di tre o quattro uomini per dar la spinta al volante delle macchina a gas finchè si giunga a cacciar l'aria dal cilindro e prendere in tempo l'accensione. E questo con motore di sei a otto cavalli di forza. Dirò anzi come un inconveniente gravissimo dei motori a gas orizzontali è quello che in inverno alla notte l'olio gela nel cilindro e alla mattina la manovra del volante per iniziare il moto della macchina è estremamente penosa. Ora questo è assolutamente escluso nel motore ad aria calda.

6°. Finalmente all'ultima obbiezione relativa al peso è a rispondere che il motore non abbisogna di speciale fondazione; che non esige un grandioso impianto per l'acqua refrigerante come i motori a gaz, che il volume è assai ristretto in confronto del peso e finalmente che se invece della ghisa si volesse adottare il ferro per il ceppo, la colonna e i bilancieri, le dette parti potrebbero molto alleggerirsi.

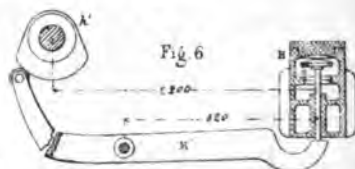
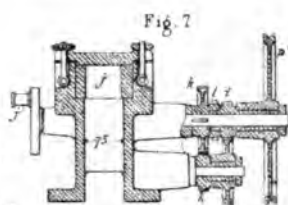
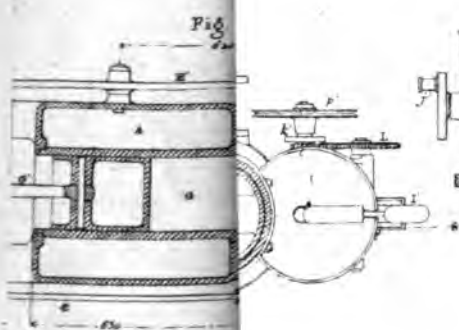
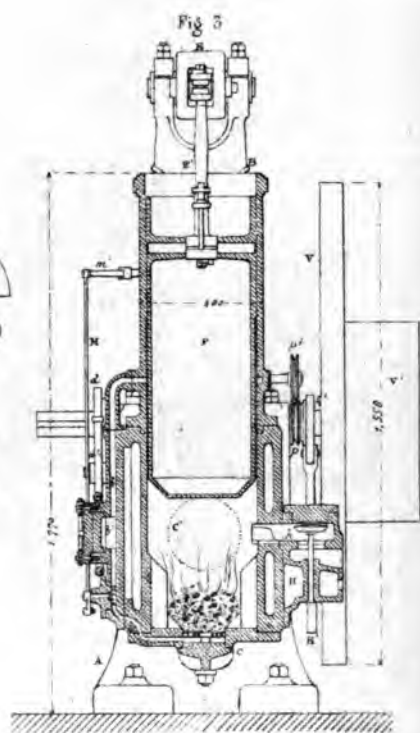
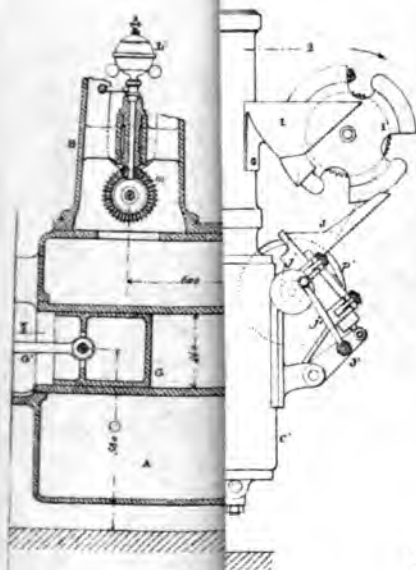
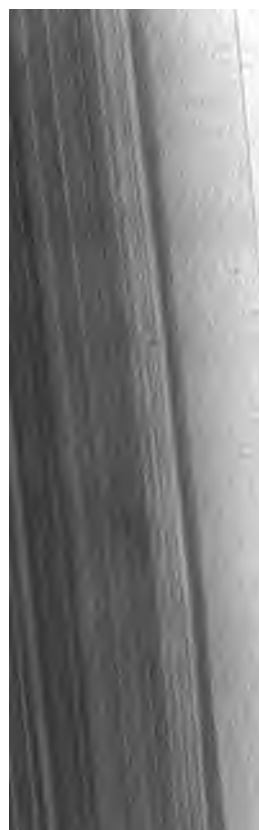
Rileggendo quello che ho scritto e confrontandolo colla conclusione finale della relazione, trovo di non aver fatto altro che ampliarne il concetto che è *di non volersi cogli appunti fatti, menomare i meriti della macchina, che la rendono rimarchevole rispetto ad altri motori congeneri, meriti* (aggiunge la relazione), *che possono anzi raccomandarla in condizioni particolari.*

Ed io aggiungo che le condizioni particolari si possono spessissimo verificare nelle contingenze dell'industria e consiglieranno l'adozione di questo piuttosto che altro motore in moltissimi casi, uno dei quali assolutamente esclusivo sarebbe la scarsità d'acqua o la mancanza di produzione del gaz.

Porrò termine all'articolo, accennando alle altre specie di motori termici stati studiati in questi ultimi tempi.

Congeneri delle macchine a gas sono quelle a benzina, a petrolio, a naftalina. In tutte queste la combustione di porzioni misurate dall'idrocarburo solido, liquido od aeriforme, comprime l'aria atmosferica e la dilata, sviluppando calore e trasformandolo in pressione dello stantuffo. Il veicolo termico è dunque sempre un miscuglio di gas e aria atmosferica.

Si sono anche costrutte macchine motrici a vapore rige-

Fig. 3
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 6
Fig

dinamo che potremo chiamare motrice od operatrice, può trovarsi dovunque, in posizione remota o scomoda, sull'alto di grandi fabbricati, in sotterranei, a distanze grandissime dalla prima macchina.

Dall'epoca delle prime prove del trasporto a distanza del lavoro mediante l'elettricità si sono già fatti notevoli progressi e basta citare gli esperimenti di Creil vicino a Parigi nei quali si è applicato largamente il mezzo ideato dal Déprèz per diminuire le perdite in un lungo circuito, quello cioè di aumentare la tensione della corrente. Si ottenne in queste esperienze di perdere solamente il 50 per $^0/_0$ del lavoro sopra un percorso di 57 *km*, ponendo in azione la macchina generatrice d'elettricità con due locomotive che sviluppavano 80 cavalli-vapore circa.

Nel campo sconfinato dell'attività umana la conquista di un ideale vagheggiato dall'ingegno è stimolo, è sprone, è luce potente che nuove ambizioni suscita, altre mete prefigge alla scienza ed al lavoro. Quindi non certo a questo punto si arresteranno i progressi dell'industria nella comunicazione del moto e certo vedremo in breve l'elettrico prestarsi come il veicolo più comodo e più pratico nella trasmissione del lavoro.

Chi sa quali sorprese ci serba l'avvenire allorchè nuovi perfezionamenti nei conduttori elettrici e nelle dinamo ci permetteranno di usufruire a distanze enormi energie dinamiche naturali più potenti? Chi sa quali problemi scientifici potrà risolvere il motore elettrico allorchè si giunga a produrre forti correnti con poca spesa di lavoro e apparecchi relativamente leggieri? Per certo anche la navigazione aerea non ha bisogno che di un progresso di tal genere per divenire un fatto compiuto e affermare così nel modo più luminoso la potenza del genio meccanico nello sfruttare le forze della natura.

G. NINCI
capitano d'artiglieria.

L'ARTIGLIERIA CAMPALE ITALIANA

PARTE II.

Storia delle batterie.

Le due parti di questo mio lavoro sono così intimamente legate fra di loro che in verità non m'è durata poca fatica per riuscire bene o male a fare in maniera che ognuna di esse non oltrepassasse i limiti impostile dallo stesso suo scopo. Esame critico-storico la prima, doveva avere essenzialmente carattere sintetico e riassuntivo per dare in poche pagine d'ogni fatto d'arme una chiara idea dell'impiego dell'artiglieria studiato rispetto a quello dell'altre due armi e della fanteria in ispecial modo e rispetto anche a quello dell'artiglieria dell'avversario.

Da evitare quindi i particolari e da non permettere all'entusiasmo le calde note descrittive e le dettagliate narrazioni d'episodi, che onorano altamente individualità dell'arma: episodi, che, pure brillando per valore e per slancio, non potevano avere una capitale influenza nei risultati d'una data azione. Storia delle batterie la 2ª parte, doveva non più esaminare fatti in generale per trarne giudizi, ma bensì ricordare nomi, atti di valore e prove d'abnegazione e di sacrifizio. Trattare quindi esclusivamente d'ogni singola unità e cercare con scrupolosa cura di non dimenticare alcun nome che avesse il diritto di figurare in queste pagine.

Non so come sia riuscito nella Parte 1ª e sopratutto se sia rimasto nei limiti fissati. In ogni modo però m'illudo d'avere per ogni campagna esposti i fatti d'arme che ci riguardano con una sufficiente chiarezza, permettendo per quanto era possibile al lettore la ricostruzione esatta dell'ordinanze dell'arma sui campi di battaglia e nei vari momenti d'ogni azione. Per ciò ottenere, e senza perdere di vista il suo principale scopo, ho creduto di compilare questa seconda parte del lavoro in modo che possa servire a completare la prima, riempiendo alcune lacune di dettagli, che in questa avrebbero resa men chiara la discussione.

A rendere poi a sua volta meno intrigata e più rispondente al suo scopo questa seconda parte, ho parlato nella prima di tutte le mutazioni e trasformazioni avvenute nell'arma dal 1848 ai dì nostri; così il lettore nello sfogliare le pagine che seguono non più abbia bisogno di raccapezzarsi in tutto l'arruffio di giri e di rigiri fatti dalle singole batterie prima di far parte con un dato numero d'uno dei dieci reggimenti attuali.

La 2ª parte tratterà quindi delle batterie come prese ad una ad una, senza legame di narrazione fra di loro, tanto da potere per ciascuna ricopiare la piccola parte che la riguarda ed affiggerla magari nella camerata, perchè i soldati leggano sappiano e rammentino. A questo intento (e ciò dico per evitarmi la taccia d'aver voluto a qualunque costo l'effetto) ho cercato di scrivere con stile semplice evitando i paroloni e le frasi reboanti; mi sono figurato di spiegare ai miei soldati la storia della batteria, alla quale io e loro apparteniamo, ed ho per conseguenza fatto tutto il possibile per farmi capire.

Ma io per il primo riconosco che molte omissioni nel mio lavoro vi sono e sono lacune inevitabili, che soltanto si potranno riempire quando altri con cura paziente traccierà la storia delle compagnie e del reggimento pontieri. Allora molte individualità eminenti emergeranno dalla narrazione completa di tutta la nostra storia, mentre io a malincuore ho dovuto astenermi dal parlarne per non uscire dai limiti

dell'artiglieria campale. Per i comandanti d'artiglieria ai corpi d'armata e per i comandanti delle brigate nelle varie campagne ho rimediato parlandone or quà, or là nei cenni storici delle batterie, che hanno la fortuna di una origine più antica e quindi di una storia più completa.

Riconosco altresì che nel narrare la storia di ciascuna batteria non ho sempre tenuto lo stesso metodo e qualche volta ammetto e deploro di non avere raggiunto lo scopo.

Ma ho fede che i lettori riconosceranno a lor volta l'impossibilità di fare sempre quanto a prima vista par facile e terranno conto nel giudicarmi delle seguenti considerazioni:

1ª. Nel cumulo di rapporti sui fatti d'arme scritti da tanti ed in tanti tempi non sempre riscontrasi la stessa misura nel narrare gli atti di valore. Qualcuno adoperò vivaci colori secondo l'indole sua entusiastica, altri, troppo modesto per se e per gli altri, accennò brevemente, vi fu perfino chi omise. Tale fatto, specie per le campagne anteriori al 1866, rese impossibile anche a me di adoperare per tutti lo stesso linguaggio e dare di tutti le più minute notizie.

2ª. Volendo per quanto possibile serbare alle brevi storie di ciascuna batteria quel carattere aneddotico, che mi è parso meno monotono e più efficace, non ho creduto, per un esagerato timore di urtare suscettività, lasciare da parte i principali episodi d'individuale valore rinvenuti nei rapporti in tutti i loro dettagli, nella certezza che mettendoli in luce, oltre che agli individui, venga lustro all'intera arma cui appartengono.

3ª. Appunto per il carattere aneddotico voluto dare al lavoro qualche volta non ho potuto seguire fedelmente un certo ordine gerarchico nell'enumerare i ricompensati: ordine, che in generale m'è stato però sempre di guida.

Dopo quanto ho detto io spero che i lettori, pur condannando il metodo, vorranno concedermi le attenuanti in vista del buon volere e del grande amore per l'arma, che mi spinsero a tentare un lungo e penoso lavoro, del quale pure moltissimi ufficiali nostri lamentano la mancanza.

I criteri che servirono di base a tutte le trasformazioni avvenute nell'arma hanno divisa, si può dire, la gloriosa storia dell'artiglieria campale nei primi dieci reggimenti e ciò è un gran bene, se si consideri il prestigio che i corpi ritraggono dalle loro tradizioni e dalle memorie di loro vicende. Ed i vantaggi che da questo prestigio derivano sono assai grandi e sempre più lo saranno, quando noi per i primi, educatori del soldato, terremo a constatarli, a metterli in luce e ad avere fede in essi, partendo dal principio che, noi stessi ed i nostri soldati inconscienti, ne sentiremo il benefizio nei giorni delle prove e dei cimenti. La batteria che conserva i ricordi delle sue azioni a Goito, a Custoza, a Milano, a S. Martino, a Custoza ancora, etc., saprà, ne siamo certi, tenersi in campo all'altezza del suo buon nome, mentre un'altra senza memorie e senza storia terrà a scriverne con prove di valore e col sangue dei suoi soldati la prima pagina ad esempio dei venturi.

In verità, conveniamone, noi parliamo poco del passato ai nostri soldati ed abbiamo gran torto. Inculcare nel contadino d'ieri divenuto oggi soldato e che forse sarà domani un eroe l'idee dell'ordine, della disciplina e del sacrifizio con le semplici e crude definizioni di questi doveri e corredarle, come argomenti persuasivi, d'una minuziosa enumerazione di pene e di castighi — è un sistema che ai dì che corrono non mi sembra il migliore. Sorrideranno molti vecchi soldati che hanno fatto l'Italia, ma al loro sorriso di benevole compatimento io oppongo il fatto che noi giovani non abbiamo avuta, com'essi ebbero, la ventura di scaldarci il sangue d'entusiasmo sui campi di battaglia e però non ci rimane che scaldarcelo alle memorie di ciò che fu, preparandoci ad essere quando che sia degni di loro.

E poi, sia per la mutata natura di questo contadino soldato, che molte volte raggiunge le bandiere con false idee nel cervello fomentate dai mestatori di piazza, sia per l'accorciata sua ferma nel servizio e più per l'odierna maniera di guerreggiare (per la quale spesso occorrerà tenere calmi ed impavidi i soldati al fuoco micidiale del nemico senza

poterli come un tempo slanciare agli assalti alla baionetta col grido di Savoia) a noi ufficiali deve sopra ogni cosa importare di guadagnare la fiducia e l'affezione del soldato più che farci temere; a noi occorre, oltre ad esercitare i corpi alle fatiche della guerra, avere anche un po' cura d'anime. Il nostro soldato ammazza la gran noia delle lunghe ore di guardia leggiucchiando il Meschino od i Reali di Francia, assai più si divertirebbe istruendosi leggendo i fasti della nostra redenzione a libertà, quando un buon libro (e speriamo venga presto alla luce) trattasse con semplicità l'argomento, esagerando magari nelle descrizioni eroiche, così che quegli ne ricevesse una forte e durevole impressione. L'italiano, in qualche provincia più in qualche altra meno, ha carattere fantasioso, proclive ai subiti entusiasmi — da queste qualità dell'animo è bene trarre tutto il possibile vantaggio.

E così noi artiglieri provvediamo al nostro soldato e nelle così dette *scuole morali della domenica*, per le quali è così difficile non trovare, ma trattare un argomento, parliamogli delle nostre glorie, solleviamo lo spirito dell'arma quanto più alto sarà possibile, perchè egli sia fiero della sua storia e ne tragga ammaestramento per l'avvenire: sia fiero delle sue mostre gialle.

Ho detto *esageriamo* nelle descrizioni e ripeto la frase ben sicuro di non essere frainteso da chi mi legge. Le pagine seguenti, che trattano delle vicende d'ogni batteria, possono venire illustrate ai soldati, dando tinte vivaci agli aneddoti a pena abbozzati — ecco in quale senso ho detto e ripeto: esageriamo.

E poi, tenendo in maggiore onore che non si faccia questo nostro passato, mentre lo si racconta, commenta e sminuzza a' soldati, dimostriamo pure con evidenti prove quale gran conto bisogna farne e di quale culto esso sia degno. Per esempio ogni reggimento ha per lo meno una batteria vecchia con una piccola storia sua, tutta sua — ebbene, che male vi sarà se in tante circostanze di riviste, parate e che so io

noi daremo a quella il posto che le compete per anzianità di formazione? Essa abbia onorificenze speciali nel reggimento, non perchè i componenti d'oggi abbiano merito ad appartenervi, ma per le memorie che ridesta in noi, per il rispetto ai valorosi caduti sui campi di battaglia combattendo nelle sue file. Essa riceva i nuovi soldati, in sua presenza questi giurino — essa infine rappresenti un legittimo orgoglio del reggimento.

Dopo avere per un pezzo rovistato in carte sepolte e dimenticate da anni, io posso attestare che per tutte le campagne della nostra indipendenza e per ogni campagna in tutti i fatti d'arme di maggiore importanza, v'ha un ordine del giorno od uno speciale rapporto d'elogio all'artiglieria e tutti battono ed insistono su questa qualità dell'arma che, non è superbia sciocca rilevare e mettere in luce, ora tanto più: sulla qualità, voglio dire, d'aver fatto sempre più del proprio dovere, sulla qualità del sacrifizio senza restrizioni e senza rimpianti. Era mio proposito riunire e premettere tutti questi documenti alla parte 2ª, poi ho pensato di non troppo allungare il lavoro e di serbare quest' altra qualità tutta propria dell'arma: la modestia.

Ecco perchè mi sono limitato a un breve cenno, così di sfuggita.

Valga per tutti il documento che qui sotto trascrivo e che si riferisce alla prima campagna della nostra indipendenza. Esso servirà a rammentarci il vecchio stendardo del Corpo che non più abbiamo, a rammentarci che in tutte e due le campagne del 1848 e 1859 i cannonieri piemontesi seppero a prezzo del loro sangue ornarlo delle medaglie d'oro e di argento al valore. Riportando le semplici parole del generale Rossi, ho inteso di concludere l'ultima mia personale digressione con un augurio di future glorie alla nostra arma e con un saluto alla sua vecchia bandiera.

Comando d'artiglieria all'esercito

All' Illmo signor
Capo dello stato maggiore generale dell' esercito
ALESSANDRIA.

Torino, il 2 settembre 1848.

La parte presa dall'artiglieria nella scorsa guerra è senza dubbio considerevolissima. L' essere tutti nuovi al fuoco, l'avere combattuto un nemico che non conservava a lungo le sue posizioni, l'aver dovuto assalire villaggi ed altre posizioni poste in stato di difesa contribuirono a che l' artiglieria venisse molto impiegata e corrispondesse alla fiducia in essa riposta dai capi dell'armata e dalle altre armi.

Per esporre qui i vari fatti nei quali meglio si mostrò il nostro Corpo, converrebbe tessere un'intera storia della guerra, poichè dal primo combattimento di Goito all' ultimo sotto le mura di Milano, esso ebbe occasione di prendere parte onorevolmente e lodevolmente. . . . .

Mi sia però lecito ricordare come l'artiglieria abbia contribuito a forzare il passo di Goito ed a far gettare un ponte a Monzambano, come gli austriaci abbiano abbandonate le loro posizioni il giorno della battaglia di Pastrengo per effetto del tiro delle nostre bocche da fuoco, come il danno arrecato in Peschiera dai nostri proiettili abbia indotto quella guarnigione a cedere la piazza, come si debba in gran parte all'artiglieria la sconfitta data agli imperiali nel secondo fatto di Goito, come infine nelle giornate del 22, 23, 24 e 25 luglio l'artiglieria abbia influito negli attacchi e nella difesa. I bollettini stessi del nemico ci rendono giustizia. . . . .

Nei momenti più luttuosi della nostra ritirata, i nostri cannonieri dimostrarono lo spirito e la forza morale di tutto il Corpo. Per ciò dimostrare basterebbe ricordare alcuni fatti, ad esempio quello del capitano Avogadro, di cui la perdita fu sentita non dalla sola artiglieria ma da tutta l'armata

E per rispetto allo spirito ed alla forza morale del Corpo giova ricordare che tra' fuggiaschi non s'ebbe a notare un solo artigliere e, mentre che nella ritirata fosse, più o meno in tutti i corpi, lo scoraggiamento, noi possiamo assicurare che le nostre batterie erano disposte al combattimento l'ultimo giorno della campagna come il primo.

In considerazione di tutti questi meriti io prego V. S. Illma d'intercedere presso S. M. onde si degni accordare la medaglia d'oro alla bandiera d'artiglieria.

Senza istituire confronti, possiamo dire che il nostro Corpo non si mostrò da meno di nessun altro in nessuna circostanza — ne fanno fede la voce pubblica e l'opinione del l'altre armi altamente enunciata . . . .

Ho l'onore ecc. . . . .

Il comandante l'artiglieria all'esercito
Firmato: Rossi.

1° REGGIMENTO.

1ª Batteria.

All' aprirsi dell' ostilità nel 1848 venne stabilito di convertire in 3ª batteria a cavallo l'antica 3ª di battaglia del Real Corpo d'artiglieria e di formarne una nuova di battaglia con detto numero. La 1ª batteria dell'attuale 1° reggimento da campagna trae la sua origine appunto da questa 3ª batteria di battaglia formata dal marzo al giugno 1848. La 3ª di battaglia non prese parte quindi, essendo ancora in formazione, ai primi fatti d'arme della campagna 1848 e difatti non la troviamo ascritta ad alcuna divisione nell' ordine generale d' armata N. 1° del 27 marzo: ordine che proclamava all'esercito la formazione dei corpi d' armata, delle divisioni, ecc. Ma nell'ordine N. 21, che dava nuove disposizioni riguardanti l'armata e che porta la data del 5 giugno, troviamo la 3ª di battaglia assegnata colla 1ª di posizione e la 3ª a cavallo alla riserva sotto gli ordini di S. A. R. il duca di Savoia.

La batteria era comandata dal capitano cav. Gresy e ne erano comandanti di sezione i luogotenenti di Bassecourt e Corte ed il sottotenente Chiattone.

Troviamo la batteria in azione sul campo di battaglia nella giornata del 24 luglio a Staffalo, dove, benchè in [illegible] sima poca parte ebbero le nostre batterie, preparò quanto meglio potette l' attacco delle posizioni nemiche alla brigata Guardie, cui era assegnata. L'indomani 25 combattè a Custoza al centro della nostra linea e sostenne la ritirata delle truppe sopra Villafranca.

In queste due giornate campali si distinsero i seguenti ufficiali, sottufficiali e cannonieri:

Il capitano cav. Gresy (menzione onorevole), il luogotenente di Bassecourt, il luogotenente Corte (menzione), il sottotenente Chiattone (medaglia d'argento al valore per il coraggio dimostrato nel dirigere il fuoco dei suoi pezzi.

Il furiere Garetti, i sergenti Calleri Roberto (medaglia di argento) e Torre, del quale, benchè non decorato, rammentiamo il mirabile coraggio dimostrato nella ritirata del 25 luglio da Custoza per tirare fuori da un fosso, in cui erano ribaltati, due pezzi, rimanendo esposto durante circa [illegible] ad un vivissimo fuoco di fucileria.

I caporali Valeis (medaglia d'argento per lo stesso fatto anzi accennato) — Stalla (menzione per aver [illegible] il giorno 25 il fuoco funzionando da 2° di sinistra, [illegible] al capo) — Oetonier e Morel per attività e valore [illegible] pegno del loro servizio.

I cannonieri Vachat (medaglia d'argento per il fatto anzidetto nella ritirata del 25 luglio). Duvernay [illegible] Lertora per essersi ostinato a rimanere al fuoco [illegible] malato, tanto da rimanere affatto inabile ad [illegible] servizio dopo la ritirata da Custoza.

Ecco l'elenco dei feriti nelle due giornate del 24 e 25 [illegible]

Caporali: Brusa, Rastelletti, Mospacco, Rossi A[illegible] e Ginso Francesco.

Cannonieri: Badetto, Andreone Giulio, Peraz, C[illegible] e Caffaro.

E dopo avere parlato di quelli che, compensati o non, dimostrarono nelle due giornate aspramente e strenuamente combattute mirabile coraggio, un saluto ai morti della batteria.

Caddero a Staffalo i cannonieri Bertrand Vincenzo e Turina Pietro. A Custoza i cannonieri Alantaz Gerolamo, Torterolo Carlo e Lagazio Emanuele.

Nella campagna dell'anno successivo 1849 troviamo la 3ª batteria di battaglia assegnata alla 3ª divisione. La batteria era sempre comandata dal capitano cav. Gresy; al posto del luogotenente Corte era subentrato il luogotenente Ricci. Alla battaglia di Novara la batteria prese posizione alla Bicocca con la 7ª di battaglia in prima linea all'ala sinistra del nostro fronte. Contribuì a far retrocedere l'artiglieria austriaca nel primo momento dell'azione, poi controbattuta nel secondo momento dall'accresciuta artiglieria nemica cooperò a mandare a vuoto gli assalti, e nel terzo momento non cessò fino all'ultimo il fuoco proteggendo così la ritirata della divisione.

Si distinsero in quella giornata e furono decorati con la medaglia d'argento al valore: il capitano cav. Gresy, il luogotenente Ricci Capriata, il caporal Morel ed i cannonieri Lertora e Ceirano.

Ottennero la menzione onorevole i cannonieri Gastaldo e Gaviglio.

Rimase ucciso il cannoniere Ghirardi Agostino. — Furono feriti i cannonieri Ceirano, Glandi Angelo, Cotta-Ramusino, Caldarini e Cochet.

All'aprirsi delle ostilità nel 1859 la 3ª batteria di battaglia faceva parte della 4ª divisione (Cialdini). Era comandata dal capitano Ricci Capriata sig. Enrico.

All'attacco della forte posizione di Palestro il 30 maggio la batteria ebbe una parte assai importante. La 1ª sezione, comandata dal luogotenente Olivero, in batteria sulla strada controbattè efficacemente l'artiglieria avversaria a circa 900

si spinse innanzi con eroico ardire per sfondare la porta della Rocca. In questo fatto d'arme la 3ª batteria non fu controbattuta d'artiglieria, essendone privo il difensore.

Nella campagna del 1860-61 la 3ª batteria — la quale con lo stesso numero era rimasta al 1° dei due reggimenti formati con decreto 7 ottobre 1859 e poi alla formazione dei quattro reggimenti (decreto 21 giugno 1860) faceva sempre con lo stesso numero parte del 5° reggimento da campo — fu assegnata alla riserva d'artiglieria del 4° corpo (Cialdini). Era comandata dal capitano sig. Dogliotti.

Prese parte al cannoneggiamento della rocca di Pesaro, alla battaglia di Castelfidardo ed all'assedio di Ancona, dove con l'altre batterie della brigata di riserva si distinse in posizione in una cascina a fianco della strada che dal Posatore scende a Borgo Pio. Bersagliata dai tiri della Piazza seppe mantenere la calma malgrado fosse completamente allo scoperto.

Si distinsero all'assedio d'Ancona: il capitano Dogliotti (croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia), il luogotenente Medici di Marignano (medaglia d'argento), il luogotenente Donghi ed il sottotenente Peracchino (medaglia d'argento), il furiere Viginello (medaglia), il sergente Girello Tommaso (promozione a sottotenente e menzione onorevole), i caporali Monfernio, Marsaglia, Melani, Caleri e Bersano (medaglia d'argento), il trombettiere Manzoni e i cannonieri Charpen, Malvezzi, Vitali e Genero (medaglia d'argento), il sergente Vialardi ed i cannonieri Bisio, Sommaruzza, Corsi, Sangiorgio e Garaldi Giuseppe (menzione onorevole).

Il luogotenente Donghi fu ferito.

La batteria prese parte all'assedio di Gaeta, dove il 13 febbraio si distinsero e furono compensati colla medaglia d'argento al valore: il luogotenente Medici di Marignano, i sergenti Vialardi e Toni, i caporali Capriata, Bonino, Marsaglia, Quarti, Beltramo, Orsi, Trinci e Vagliengo, i cannonieri Garaldi Angelo, Dadone, Carpanetta e Bisio.

Ebbero la menzione onorevole: il sottotenente Peracchino, i caporali Boccardo, Baresi, Anuani, i cannonieri Armani,

Colombon, Gai, Ripamonti, Masoero, Granotti, Zacchi, Bonassea e Cremonte.

Furono feriti a Gaeta il caporale Vagliengo Giorgio ed il cannoniere Poterlini. Il sergente Ronchini Stefano (medaglia d'argento) rimase ucciso.

Nel 1866 la 3ª batteria del 5° reggimento fu assegnata alla 7ª divisione (Bixio). La comandava il 24 giugno il capitano Fabrello. Prese parte alla battaglia di Custoza rimanendo dapprima in riserva, ma poi verso la fine della giornata cooperando a respingere col suo fuoco le cariche incessanti e temerarie della cavalleria austriaca.

Si distinsero: il capitano Fabrello (medaglia d'argento), tutti gli ufficiali della batteria (menzione onorevole), il sergente De Giorgis, il caporale Pomato ed il caporale Sampieri (medaglia d'argento), il caporale Belloli ed i cannonieri Trocca, Molinari, Levis, Fainardi, Lagatta, Maccini e Gorgoglione (menzione).

Per le successive trasformazioni avvenute nell'arma, come si è detto nella 1ª parte, la 3ª batteria passò, assumendo il numero 1 all'11° reggimento, che fu poi il 1° degli attuali reggimenti campali.

2ª Batteria.

Quando per regio decreto 7 ottobre 1859 si formarono il 1° ed il 2° reggimento da campagna, le batterie occorrenti al 1° per portarlo al numero di 15 stabilito furono formate con uomini e cavalli presi dalle batterie già esistenti dell'antico reggimento unico e con uomini di cavalleria e con Lombardi incorporati. Una di queste nuove batterie assunse il numero 5 nel detto reggimento ed è quella che ora trovasi col numero 2 nell'attuale 1° reggimento da campagna.

Nel 1860 questa batteria, che trovavasi con lo stesso suo numero nel 5° reggimento, fu assegnata alla brigata d'artiglieria (maggiore Lostia di S. Sofia) della 7ª divisione (Leotardi). La comandava il capitano Zacco.

Battè, senza riuscire ad atterrare, le porte di Fano e prese parte alla battaglia di Castelfidardo ed all'assedio di Ancona.

In questa campagna, e precisamente il 13 settembre a Fano, fu gravemente ferito il cannoniere Silvestrini Giuseppe.

Si distinsero il capitano sig. Zacco (medaglia d'argento), i luogotenenti Novara e Fontana Bernardo (medaglia d'argento), il sergente Tosone Giuseppe (medaglia), ed i cannonieri Bertolini Marco e Molteni Giovanni (menzione onorevole).

Una sezione di questa batteria (luogotenente Novara) prese parte alla ricognizione del Garigliano il 29 ottobre 1860. In questo fatto d'arme si distinsero: il luogotenente Novara (medaglia d'argento), il caporal Zara Antonio (medaglia), i caporali Macchetta Luigi e Castello Gio. Battista (menzione).

Nel 1861 la batteria prese parte all'assedio di Gaeta dove si distinsero il 13 febbraio e furono come segue compensati:

Con la medaglia d'argento il sergente Tosone Giuseppe, ed i cannonieri Borca Luigi, Notario Carlo, Bonelli Lorenzo, Carando Michele, Campodonico Giovanni, Scaffaroni Giovanni, Bellini Giuseppe.

Con la menzione onorevole il luogotenente Fontana Bernardo e i cannonieri Sollavaglione Battista, Orsieres Giulio, Pini Giuseppe, Tobia Giuseppe e Biondi Carlo.

Rimase in questo giorno gravemente ferito il cannoniere Bocca Giovanni.

Nel 1866 troviamo la 5ª batteria assegnata alla brigata (maggiore Mussi) della 9ª divisione (Govone). Era comandata dal capitano Seghizzi.

Il 24 giugno a Custoza la 5ª batteria, che con la brigata Pistoia era andata a Villafranca per ordine del generale della Rocca, ritornò alla sua divisione, quando già l'altre due batterie del maggior Mussi erano in posizione a m. Torre e battevano l'avversarie. Prese parte al fuoco violentissimo sopra Custoza e poi sul Belvedere, contribuendo così a mutare le sorti della battaglia unitamente all'altre batterie, quelle della divisione Cugia comprese.

Si distinsero in questa giornata: il capitano Seghizzi (menzione onorevole), il furiere Bonavia (medaglia d'argento) ed il cannoniere Degrada (menzione onorevole).

3ª Batteria.

Era la 14ª del 5° reggimento, formata al 1° gennaio 1862.
Nel 1866 fu assegnata alla riserva d'artiglieria (colonnello Balegno) e non prese parte ad alcun fatto d'arme.

4ª Batteria.

Era l'antica 8ª batteria di battaglia del Real Corpo d'artiglieria, che fu poi 8ª di battaglia nel primo dei due reggimenti campali formati con decreto 7 ottobre 1859. Divenne in seguito 2ª del 7° reggimento e finalmente 4ª dell'attuale 1° reggimento.

È la più antica e gloriosa batteria di questo reggimento.

Nella campagna del 1848 l'8ª di battaglia faceva parte della brigata d'artiglieria (maggior Jaillet) assegnata alla 1ª divisione (d'Arvillars). Era comandata dal capitano Emilio Della Valle. Alla 1ª sezione di questa batteria, comandata dal luogotenente Celestino Corte, toccò l'onore d'aprire il fuoco il 7 aprile 1848 a Goito.

Questa batteria combattè valorosamente in quasi tutti i fatti d'arme della campagna. A Pastrengo cooperò colla 6ª batteria a mandare a vuoto il tentativo fatto da Radetzky per sostenere Wocher sortendo con parte delle sue truppe da Verona. A S. Lucia, la batteria assegnata alla brigata Regina, perdette uno dei suoi ufficiali (il marchese Colli di Felizzano) ed ebbe gravemente feriti il suo capitano, il caporale Coralli Siro ed il cannoniere Lozza Gio. Giuseppe.

A Goito il 30 maggio la batteria comandata dal capitano Bocca combattè con la brigata Aosta. Si distinsero in questo fatto d'arme il sottotenente Borgetto, il sergente Bestente ed i cannonieri Goria e Robert.

Il 24 luglio la batteria prende poca parte all'azione, ma il 25 controbatte efficacemente le batterie nemiche a Valeggio. Costretta con l'altre truppe a ritirarsi, quattro dei suoi pezzi proteggono la ritirata e riescono a salvarsi, compiuto

il loro ufficio, benchè il nemico li avesse con somma audacia attaccati. Perdè la vita sul campo il cannoniere Albertasso Luigi. Si distinsero e vennero decorati con medaglia d'argento al valore il luogotenente Corte 1° Celestino, il sergente Bestente, i cannonieri Gastaldi e Vercese. Ebbero la menzione onorevole il capitano Bocca, il luogotenente S. Quintino, i sergenti Rosso e Gariglio, il caporale Larcielli ed il cannoniere Scarpa.

Prese poca parte alla giornata di Milano, dove rimase ferito il cannoniere Novero Tomaso.

Nell'anno successivo l'8ª batteria fu assegnata alla brigata del maggior Ternengo (1ª divisione-Durando). Era comandata dal capitano Mondo. Prese parte al combattimento di Mortara ed alla battaglia di Novara. A Mortara la batteria, dapprima in riserva, come i rinforzi del nemico aumentavano, entrò in azione benchè da posizione poco adatta e troppo distante dagli obbiettivi da battere. Fece fuoco fino a notte chiusa proteggendo la ritirata delle truppe disordinate e riparò ultima in Mortara pochi minuti prima che vi entrasse il nemico; anzi una delle sue sezioni fu tagliata fuori della colonna dal nemico incalzante e a stento potettero i cannonieri salvare i pezzi, abbandonando al nemico i due cassoni. Il 23 l'8ª batteria cominciò il fuoco sull'artiglieria nemica, lo seguitò con rara efficacia tutta la giornata incendiando alcune case gremite d'austriaci e facendo saltare un carro di munizioni.

Si distinsero in questi due fatti d'arme e furono decorati con la medaglia d'argento al valore: il capitano Mondo, il luogotenente S. Quintino, il sottotenente Borgetto, i caporali Giordano e Robert, i cannonieri Picci, Burnet e Du Peril.

Ebbero la menzione onorevole: il luogotenente Bermondi, i sergenti Bestenti e Quarcia, il caporale furiere Goria.

Nel 1859 l'8ª batteria fece parte della brigata del maggior cav. Avogadro (5ª divisione). Era comandata dal capitano Bonelli, il quale fu poi il 24 maggio sostituito dal capitano Cordero di S. Quintino. Prima del 24 giugno non

ci consta che l'8ª batteria abbia presa parte ad alcun fatto d'arme, ma dal rapporto del comandante la brigata rileviamo com'essa siasi mirabilmente comportata a S. Martino. Questa batteria, con due sezioni della 7ª, prese la prima posizione al di là della ferrovia e, malgrado l'enorme svantaggio di dover far fuoco dal basso all'alto, ebbe buon successo sul nemico. Sono notevoli le ripetute mosse in avanti eseguite dalla batteria per portarsi a tiro efficace di mitraglia. Dopo la ritirata su Rivoltella della 1ª divisione, l'8ª batteria non prese più gran parte all'azione decisiva iniziata verso le 5 pm.

Conchiuderò con le stesse parole del comandante la brigata scritte nel suo rapporto al comandante superiore dell'artiglieria riguardo la condotta tenuta dalla batteria: « Posso « assicurare che non v'hanno parole sufficienti a descrivere « l'intelligenza, l'energia ed il valore del comandante la bat- « teria e degli ufficiali, il coraggio ed il sangue freddo dei « sottufficiali e dei cannonieri ».

Si distinsero: il capitano cav. S. Quintino (croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia) per l'ardore con cui condusse al galoppo la sua batteria al fuoco, per l'intelligente direzione della medesima e per il mirabile sangue freddo durante l'azione — il luogotenente Bergalli (medaglia d'argento) — il luogotenente Vinay (medaglia). Il sergente Paroldo (medaglia) perchè quantunque ferito rimase al fuoco fino al termine del combattimento. — Fu anche proposto per la promozione a sottotenente. I sergenti Maria, Bellezza Alfonso e Tabasso (medaglia). I caporali Excoffier, Balocco e Brisio (medaglia) — i cannonieri Orange, Corsico, Fiorina, Bochet, Amiasso e Verando (menzione onorevole). Il caporale Maccagno (medaglia) perchè gravemente ferito pregò che non l'allontanassero dal suo pezzo.

Furono feriti i sergenti Paroldo e Maria, i caporali Clerico-Mosina, Corsico e Maccagno, i cannonieri Besson, Champvillard, Duffernet, Gianolio, Morin, Orange e Vernetto. Morirono sul campo i cannonieri Uscello e Verando. Onore alla loro memoria!

La batteria non prese parte alla campagna del 1860-61.

Nel 1866 l'antica 8ª di battaglia divenuta 2ª del 7° reggimento fu assegnata alla riserva d'artiglieria del 4° corpo (maggior Adami) e non prese parte ad alcun fatto di arme.

Nella campagna del 1870 la 2ª del 7° reggimento fece parte della brigata d'artiglieria (maggiore Tavallino) assegnata alla 12ª divisione (Mazè). Prese parte al bombardamento del 20 settembre e vi si distinsero: il capitano Buttafava, il luogotenente Garibaldi, il furiere Pietra Pio, i sergenti Ricchetti Icilio e Noto Francesco (a tutti la menzione onorevole al valore).

Il maggiore Tavallino cav. Giovanni ebbe la croce d'uffiziale dell'ordine militare di Savoia.

5ª Batteria.

Nel maggio del 1848 venne formata la 3ª batteria di posizione del Real Corpo d'artiglieria — da questa trae sue origini la 5ª batteria dell'attuale 1° reggimento.

Nel 1848 la 3ª di posizione faceva parte della riserva d'artiglieria del 1° corpo. Era comandata dal capitano Effisio Cugia. Ricevette il battesimo del fuoco a Goito il 30 maggio, quindi si può dire che la sua prima azione sul campo di battaglia fu d'avere cooperato ad ottenere una vittoria. In questa giornata si distinsero: il luogotenente Bonelli; il cannoniere Charvin, che prende il comando del suo pezzo essendo stato il capo pezzo ferito e con intelligenza seguita il tiro incoraggiando i compagni; il cannoniere Xoquinet che ferito non vuole ritirarsi e seguita il suo servizio. Furono feriti anche il cannoniere Lanfranco Giovanni ed il caporale Plent Giovanni. Rimasero sul campo i cannonieri Varello Giuseppe e Castelli Battista, feriti gravemente morirono senza un lamento — da eroi.

A Staffalo e a Custoza il maniscalco Massola Pietro ed il servente Comotto Giovanni furono gravemente feriti — uccisi i serventi Jorrielli Gio: Francesco e Gros Carlo. A Milano il 4 agosto la 3ª di posizione ebbe gran parte nell'a-

zione. La batteria con l'11° fanteria è in posizione a Cascina Gamboloida così divisa: una sezione a sinistra della Cascina sulla strada (luogotenente Pollone), una sezione a destra, il resto della batteria innanzi alla Cascina. La sezione di Pollone apre il fuoco alle 8 ant. e per ben due ore impedisce all'artiglieria austriaca di mettere in batteria in fondo allo stradone — i suoi tiri sono efficacissimi, tutti colgono il segno. Ma sulla destra il 12° fanteria cede ed il nemico avanza avvolgendo, — la sezione di destra si ritira, ma un pezzo è perduto — poi un altro, sul quale il capo pezzo sergente Falletti piuttosto che abbandonarlo si fa uccidere. I pezzi avanti alla Cascina prima di ritirarsi scaricano arditamente sul nemico la loro mitraglia, ma due sono perduti, feriti e fatti prigionieri i capi pezzo ed i serventi. Gli altri due indietreggiano con le lunghe attaccate, ma, giunti alla porta della Cascina, il nemico li circonda — uno soltanto riesce a salvarsi. Si distinguono per raro valore i luogotenenti Pollone e Berrone.

A dare un'idea di come valorosamente abbia fino all'ultimo questa batteria tenuto fronte al nemico valgano queste poche parole tratte dal rapporto del capitano Cugia:

« È poi mio debito dichiarare che tutti i capi pezzo adempirono il loro dovere, che soltanto si ritirarono, quando non più sostenuti dalla fanteria riconobbero l'impossibilità assoluta di mantenere le posizioni. In una batteria che trovasi unita ad un reggimento di fanteria soltanto sono imputabili della perdita dei pezzi i cannonieri, che li abbiano abbandonati, sia pure sicuri di non poterli salvare, prima che il nemico non si sia scagliato a strapparli a viva forza. Ed in prova che ciò non avvenne, parli il sangue del sergente Falletti, ucciso sul suo pezzo, del sergente Albesano gravemente ferito e di altri sei cannonieri uccisi o feriti, come pure la prigionia del sergente Carasso e di sei altri cannonieri ».

Furono feriti gravemente i cannonieri Perrisond, Lafranco e Berruard — uccisi, oltre ai già detti, i cannonieri Moiso Giuseppe e Alberti Pietro. Il sergente Albesano Francesco morì in seguito alle ferite riportate.

Nel 1849 la 3ª di posizione, sempre comandata dal capitano Effisio Cugia, fu assegnata all'artiglieria di riserva dell'esercito. Prese parte alla battaglia di Novara dove si distinsero e furono decorati con la medaglia d'argento al valore: il capitano Cugia, i luogotenenti Berrone e Dhò, i sergenti Viora e Stupenengo ed il cannoniere Rollini. Ebbero la menzione onorevole: il sottotenente Clapier, il sergente Malaussena, i caporali Seudrale e Charvin, i cannonieri Latre, Mamet 1° e Pissard.

Subito dopo la campagna la 3ª di posizione divenne la 14ª di battaglia del reggimento unico.

Nel 1849 troviamo la 14ª batteria nella brigata d'artiglieria del maggior Salino, assegnata alla 2ª divisione (Fanti). Era comandata dal capitano signor Malpassuti — comandante la 1ª sezione il luogotenente cav. Bava — la seconda sezione il furiere Peroglio — la 3ª sezione il luogotenente marchese Corsini.

Il 22 maggio la batteria si trovò al fuoco e vi si comportò egregiamente. Presa posizione all'Isola della Sesia, fu controbattuta benchè con nessuna efficacia dai cacciatori tedeschi sulla riva sinistra del fiume. Ben presto questi dovettero ritirarsi.

Il 30 maggio la 14ª batteria fece parte delle truppe destinate alla ricognizione di Borgovercelli. Il giorno dopo, 31, la batteria prende buona parte al fatto d'armi di Confienza. La sezione d'obici (marchese Corsini), che già trovavasi agli avamposti sulla strada di Robbio, fu la prima ad aprire il fuoco contro una batteria austriaca di 4 pezzi. Questo sproporzionato duello fra le due artiglierie fu non di meno a nostro vantaggio, i tiri degli obici efficacissimi colpivano in pieno la batteria nemica, di cui scoppiò un cassone.

A sostegno di questa sezione accorreva quella del luogotenente cav. Bava, il quale, malgrado la difficoltà del terreno che gli impediva di procedere celeremente e malgrado il vivo fuoco del nemico, riuscì con ammirevole calma a

mettere in batteria. Dopo un vivo fuoco d'ambo le parti i nostri pezzi ridussero al silenzio quelli del nemico. I due ufficiali nel grave pericolo che loro sovrastava (il marchese Corsini fu coperto letteralmente di terra da un proietto che battè sul terreno vicinissimo a lui, altro proietto battè ai piedi del cavallo del cav. Bava) diressero con grande sangue freddo e con rara intelligenza il fuoco tenendo col loro contegno alto il morale dei cannonieri. Furono proposti ed ottennero la medaglia d'argento al valore.

In questo fatto d'arme si distinsero:

Il sergente Borsellini (il cui pezzo con efficacissimi tiri fece scoppiare il cassone nemico) mai cessò durante tutta l'azione d'incoraggiare con l'esempio e colle parole i suoi serventi (medaglia d'argento).

Il cannoniere Viscoli Nicolao ebbe fracassato il pollice della mano sinistra da una scheggia di granata, mentre funzionava da 1° di destra del 6° pezzo. Malgrado la grave ferita, per la quale fu poi necessario amputargli la mano, non volle abbandonare la batteria e non potendo più tenere lo scovolo s'accontentò di funzionare da 3° di destra, mai cedendo al dolore fino all'ultimo (medaglia d'argento).

I due capi pezzo sergente Cerutti e caporale Isnaldi, i cannonieri Clavero, Morel, Rossi, Vachand, Bertozzi e Vada ebbero la menzione al valore. A quest'ultimo una granata colpì il terreno innanzi ai piedi, non si mosse e ne rise coi suoi compagni.

Nella giornata del 24 giugno la batteria, che trovavasi con la brigata Piemonte in marcia verso Madonna della Scoperta, entrò in azione verso la fine della giornata e già quando le truppe austriache erano in ritirata da Solferino.

Pure la sua azione ha parte importantissima per i pochi ma efficacissimi tiri contro queste truppe in ritirata e la sinistra di Benedek. La batteria non combattè tutta unita. Le due sezioni (Bava e Corsini), sotto la direzione del nuovo promosso capitano Bava, d'ordine del generale Lamarmora, occuparono buona posizione, da cui fu loro possibile impedire alle truppe in ritirata da Solferino d'attaccare la nostra

sinistra. La 2ª sezione, sotto la direzione del capitano Malpassuti, mise in batteria ad di là di Contrada Rondotto con obbiettivo le truppe nemiche che guernivano a difesa l'alture di fronte. Al fuoco di questi due soli pezzi abilmente diretti si deve in gran parte l' avere messo in disordinata rotta l'avversario.

Nel 1860-61 la batteria divenuta 8ª del 7º reggimento non prese parte alla campagna. Nel 1866 fu assegnata alla brigata del maggior Lombard (18ª divisione, 4º corpo) e quindi non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870 fece parte della brigata Tavallino assegnata alla 12ª divisione (Mazè). Prese parte al bombardamento di Roma, dove si distinsero il capitano, il sottotenente Chiri Giuseppe, il furiere Valisone Oderico ed il sergente Tedesco Vincenzo. A tutti i sopra nominati venne concessa la menzione onorevole.

6ª Batteria.

Questa batteria fu formata con regio decreto 7 ottobre 1859 ed assegnata col numero 9 all'antico 2º reggimento da campagna. Non prese parte alla campagna del 1860-61. Nel 1866 già divenuta 1ª batteria dell'8º reggimento, fu assegnata alla brigata Ostioni (14ª divisione). Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870, assegnata alla brigata del maggior Rossi (2ª divisione-Bixio), si trovò al bombardamento del 20 settembre, dove si distinse il furiere Pittaluga Giuseppe (menzione onorevole).

7ª Batteria.

Dopo la formazione dell'attuale 9º reggimento (regio decreto 8 marzo 1863) la 2ª batteria dell'8º, essendo passata al nuovo reggimento, venne surrogata con una batteria di nuova formazione (1º febbraio 1864), la quale è ora 7ª del

1° reggimento. Questa batteria, che tenne il numero 2 nell'8° reggimento, fece parte per la campagna del 1866 della brigata del maggiore Ostioni (14ª divisione). Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870, assegnata alla brigata del maggior Rossi (2ª divisione-Bixio), combattè sotto le mura di Roma. Vi si distinse e mori il cannoniere Crea Domenico (medaglia d'argento).

8ª Batteria.

Quando con regio decreto 21 giugno 1860 si formarono i quattro reggimenti d'artiglieria da campagna, furono incorporate anche le batterie toscane e dell'Emilia. La 9ª batteria dell'Emilia fu assegnata all'8° reggimento in cui assunse il numero 11. Da questa batteria trae sua origine l'8ª dell'attuale 1° reggimento. Nella campagna del 1860, l'11° batteria dell'8° reggimento fece parte del 5° corpo (Della Rocca). Era comandata dal capitano Malagoli, cui succedette poi il 16 ottobre il capitano Galleani barone Orazio.

Questa batteria fu la prima del 5° corpo ad entrare nel territorio pontificio con la brigata Granatieri di Sardegna ed un battaglione bersaglieri, che s'impadronirono di Città di Castello. Durante la breve campagna essa non ebbe gran parte nei vari fatti d'arme e la ritroviamo il 24 settembre all'investimento d'Ancona cosi divisa: la 3ª sezione a monte Acuto, la 1ª a m. Baldino, la 2ª all'osteria delle Tavernelle.

La batteria, e specialmente la 1ª sezione, prende viva parte al cannoneggiamento contro m. Pelago di preparazione all'assalto (26 settembre).

Vi si distinsero: il sottotenente Grondano Antonio (medaglia d'argento), ed i seguenti individui di bassa forza, ch'ebbero la menzione onorevole: sergente Baderna Leopoldo, caporali Frasson, Orlandi e Astore, cannonieri Chiusa, Orlando e Ansaldo.

Il giorno 8 ottobre l'11ª batteria con altre truppe del 5º corpo, imbarcatasi in Ancona sbarcò a Manfredonia e raggiunse l'esercito del Re a Mola di Gaeta.

Il 28 gennaio 1861 l'11ª batteria prese parte al combattimento di Banco sostenuto dal corpo di De Sonnaz contro un'accozzaglia di sbandati borbonici, che tentava di attaccare alle spalle il corpo del generale Cialdini assediante Gaeta.

In questo combattimento si distinsero e furono decorati con la medaglia d' argento al valore: il capitano barone Galleani, il sottotenente Charmet Vincenzo, il sergente De Silvestri Giuseppe ed i cannonieri Pedretti Giovanni, Dorigon Ferdinando e Demaldè Matteo. Ebbero la menzione onorevole: il luogotenente Hauslater Luigi, il sergente Scattiner Gerolamo ed il caporale Tozzi Agostino.

Nel 1866 l'11ª batteria assegnata alla 20ª divisione (Franzini) non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870 fece parte della brigata del maggior Rossi assegnata alla 2ª divisione (Bixio).

9ª Batteria.

Già 10º compagnia da fortezza dell'antico 4º reggimento. Trasformata in batteria il 1º gennaio 1872.

10ª Batteria.

Nuova formata il 1º gennaio 1876.

2º REGGIMENTO

1ª Batteria.

Questa batteria trae sua origine dall'11ª batteria del 5º reggimento, nuova formata il 1º gennaio 1862.

Nella campagna del 1866 l'11ª batteria del 5º reggimento fu assegnata alla brigata del maggiore Pepi (16ª divisione, S. A. R. il principe Umberto).

S'è visto nella 1ª parte l'operato di questa batteria nella giornata del 24 giugno a Villafranca — non mi rimane che rammentare coloro che maggiormente si distinsero.

Il comandante la batteria, capitano De Bartolomeis Edoardo fu decorato con la medaglia d'argento al valore, parimenti il luogotenente Ferrari Carlo, comandante della sezione in avanguardia, che, appena presa posizione, coi suoi tiri efficacissimi fugò la prima carica di mezzo squadrone d'ussari.

Il capo pezzo sergente Piva Paride ed il cannoniere Dragoni Giuseppe furono di molto aiuto al luogotenente Ferrari (medaglia d'argento).

Il sergente Capperucci Giuseppe (medaglia d'argento) per avere comandata la sua sezione e direttone il fuoco con intelligenza e grandissima calma.

Il soldato Neri Ferdinando (medaglia d'argento) perchè, essendo alla riserva quale attendente, appena cominciato il fuoco s'armò d'un moschetto e corse alla batteria a prendere il posto d'un servente ferito. Mostrò in tutta l'azione grandissimo coraggio.

Il furiere Ciaiolo Lorenzo (menzione onorevole) per il coraggio e l'intelligenza dimostrati nel portare gli ordini del comandante la brigata, cui era addetto.

Ebbero pure la menzione onorevole per il loro contegno in batteria i sergenti Maggioni Domenico e Molino Giuseppe, i caporali Fontana Michele, Trapletti Federico, Sartore Domenico e Lucaccini Angelo, il trombettiere Baritello Giovanni, i cannonieri Bersano Giovanni, Rossi Giovanni, Serafini Annibile, Capaccio Diego.

Il sergente Guglielmini Giacomo ed i cannonieri Verdobbio Giuseppe e Mangano Vito furono feriti, ma rifiutarono di ritirarsi (menzione onorevole).

Il cannoniere Torre Andrea (medaglia d'argento) era comandato allo stato maggiore. Volle andare ciò non ostante al fuoco, e come vi si trovò, visto il suo capitano in grave pericolo per l'impeto dei cavalieri nemici si slanciò con ammirevole ardire in sua difesa.

Si dimostrò coraggiosissimo anche il trombettiere Marchetti Domenico (menzione onorevole) per avere investiti

cinque austriaci, di cui due ancora armati, ed averli fatti prigionieri.

Oltre ai già nominati rimasero pure feriti i cannonieri Perini Bartolo, e Trabucco Giorgio.

2ª Batteria.

Era la 13ª batteria del 5° reggimento nuova formata il 1° gennaio 1862. Non prese parte ad alcun fatto d'arme nè nella campagna del 1866, nè in quella del 1870.

3ª Batteria.

La 10ª batteria del 7° reggimento passò per effetto del regio decreto 8 marzo 1863 a formare il nuovo reggimento da campagna (nono attuale). All'atto del riordinamento dell'arma (18 dicembre 1864) il posto lasciato vuoto da quella batteria venne preso dalla 17ª batteria dello stesso reggimento, la quale ne prese pure il numero. Da questa batteria nuova formata al 1° aprile 1862 trae sua origine la 3ª dell'attuale 2° reggimento.

Nella campagna del 1866 la 10ª del 7° reggimento fece parte della brigata del maggiore Novellini assegnata alla 19ª divisione (Longoni). Era comandata dal capitano sig. Malacria.

Il 24 giugno giunse sul campo di battaglia alla fine della giornata, il suo concorso nell'azione unitamente a quello dell'altre due batterie della brigata avrebbe forse mutate le sorti della battaglia.

Per la campagna del 1870 fece parte della brigata del maggior Boido (11ª divisione-Cosenz). Si distinsero il 20 settembre sotto Roma: il comandante la brigata maggior Boido cav. Giovanni (medaglia d'argento), il capitano Grifoni Michele (medaglia d'argento), il cannoniere Zotti Giovanni (medaglia d'argento) che ferito pregò lo lasciassero in batteria al suo posto di servente.

Ottennero per il loro contegno al fuoco la menzione onorevole: il luogotenente Corio Tullio, il furiere Castellano

Matteo, i sergenti Brignola Giovanni, De Cossio Pasquale, Marchetto Gaetano e Pitzalis Biagio, i caporali Tiezzi Giuseppe, Bettoni Tobia e Cavazzuti Gennaro, il cannoniere Cinaschi Luigi.

I cannonieri Turina Carlo e Zanardi Pietro (medaglia d'argento), caddero valorosamente in batteria.

4ª Batteria.

Era la 18ª batteria del 7° reggimento, che prese il posto ed il numero 11 della batteria passata a formare il nuovo reggimento (regio decreto 8 marzo 1863).

Fece parte nel 1866 della brigata Novellini (vedi 3ª batteria). Era comandata dal capitano sig. Nievo.

Per la campagna del 1870 fece parte della brigata del maggiore Boido. Il 20 settembre sotto Roma si distinsero specialmente il capitano Gibbellini Eugenio ed il cannoniere D'Amore Giuseppe (menzione onorevole).

5ª Batteria.

Era la 19ª del 7° reggimento, nuova formata il 1° gennaio 1863, che prese il posto ed il numero della 12ª batteria passata a formare l'attuale nono reggimento.

Fece parte nel 1866 della brigata Novellini (vedi 3ª batteria). Era comandata dal capitano sig. Gottardi.

Nel 1870 fece parte della brigata Boido. Il 20 settembre si distinse specialmente il capitano Malaspina Ladislao (menzione onorevole).

6ª Batteria.

Quando si formarono le nuove batterie per la costituzione dei due reggimenti da campagna (regio decreto 7 ottobre 1859), una di queste assunse il numero 10 nel primo dei detti reggimenti. Alla formazione dei quattro reggimenti da campagna (17 giugno 1861) la 10ª batteria dell'antico 1°

reggimento passò quarta nel 7° reggimento e divenne finalmente 6ª nell'attuale 2° reggimento.

Non prese parte alla campagna del 1860-61.

Per la campagna del 1866 fece parte della brigata del maggiore Ricciolio (13ª divisione, Mezzacapo). Non si trovò ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870 la ritroviamo sotto Roma nella brigata del maggiore Novellini. Si distinsero il 20 settembre il maggiore Novellini cav. Egidio (medaglia d'argento al valore) ed il capitano Serra Don Giacomo (menzione onorevole).

7ª Batteria.

Era l'11ª batteria dell'antico 1° reggimento da campagna (7 ottobre 1859). Divenne poi 5ª del 7° reggimento (17 giugno 1861).

Per la campagna del 1866 fu assegnata alla 13ª divisione e non prese parte ad alcun fatto d'arme. Per la campagna del 1870 fu assegnata alla brigata del maggior Novellini (13ª divisione). Il 20 settembre si distinse il capitano Villa Pietro (medaglia d'argento al valore).

8ª Batteria.

Nuova formata (7 ottobre 1859) col numero 12 nell'antico 1° reggimento campale, passò ed assunse il numero 6 nel 7° reggimento (r. d. 17 giugno 1861).

Per la campagna del 1866 seguì le sorti delle due batterie precedenti.

Nel 1870, facendo parte del brigata Novellini, ebbe occasione di distinguersi il 20 settembre sotto Roma. Il capitano Gonella nobile Andrea ottenne la menzione onorevole, il caporale Pelliccia Giulio fu decorato con la medaglia di argento al valore, il sergente Monteverdi Ambrogio (menzione).

9ª Batteria.

Già 9ª compagnia da fortezza del 2° reggimento.

10ª Batteria.

Nuova formata il 1° gennaio 1876.

3° REGGIMENTO.

1ª Batteria.

Era la 17ª dell'8° reggimento formata il 1° aprile 1862. Divenne la 3ª dello stesso reggimento il 18 dicembre 1864, surrogando quella di pari numero passata a formare l'attuale 9° reggimento. Nel 1866 la 3ª batteria del 8° reggimento fu assegnata alla brigata del maggior Ostioni (14ª divisione). Non prese parte ad alcun fatto d'arme. Non fece la campagna del 1870.

2ª Batteria.

Era la 7ª batteria dell'Emilia incorporata nel 8° reggimento dove assunse il numero 9. Nel 1866 fu assegnata alla brigata del maggiore Sterpone (17ª divisione). Non prese parte ad alcun fatto d'arme. Non fece la campagna del 1870.

3ª Batteria.

Era la 1ª batteria dell'Emilia incorporata nel 5° reggimento, dove assunse il numero 9. Passò a formare il nuovo reggimento da campagna (8 marzo 1863) dove assunse il numero 4. Nel 1866 fece parte della brigata del maggiore Paoletti (10ª divisione). Era comandata dal capitano signor Mussato. Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870 fu assegnata alla brigata del tenente colonnello Moreno (9ª divisione). Era comandata dal capitano Capuccio Vittorio. Ebbe occasione di distinguersi il 20 settembre sotto Roma. Ottennero la medaglia d'argento al valore il luogotenente Mattirolo Eugenio ed il sergente Vallerigo Simone. Ottennero la menzione onorevole, il comandante la batteria, il furiere Cairola Giuseppe, il sergente Pielli Giovanni, il caporale Manzi Alfonso ed il cannoniere Ubaldo Gennaro (ferito).

4ª Batteria.

Questa batteria trae sua origine dall'antica 2ª di posizione del Real Corpo d' artiglieria. È quindi una di quelle che vanta una storia più completa e più gloriosa. Vediamone le vicende nelle guerre dell'indipendenza.

Nel 1848 fu assegnata per la campagna alla brigata del maggior Filippa (3ª divisione-Broglia). Era comandata dal capitano marchese di Cortanze. Prese parte ed ebbe occasione di distinguersi in quasi tutti i fatti d'armi della campagna. A Santa Lucia rimase gravemente ferito il caporale Francesco-Morel Filippo. — A Sona il 23 luglio la batteria maggiormente meritò della patria e della sua arma. Dopo aver data durante l'azione tutta l'opera sua fu chiamata a proteggere la ritirata. Compì il doloroso ufficio con raro valore — rimasero feriti il suo comandante gravemente ed il cannoniere Montanaro Gerolamo. Cadde ucciso sul campo il cannoniere Myller Giorgio. Assai si distinsero in questo combattimento i due fratelli Prospero e Ferdinando Balbo, figli di Cesare.

Il luogotenente Prospero Balbo, promosso capitano, prese il comando della batteria. Il 24 luglio troviamo la 4ª sezione, comandata dal luogotenente Ferdinando Balbo, a Salionze per impedire agli austriaci la costruzione del ponte. Questa sezione osò controbattere con eroico ardire ben dieci pezzi nemici che la fulminavano, fu poi soccorsa da una sezione della 4ª di battaglia, come vedremo altrove. Il 26

luglio a Volta tutta la batteria impegnata nell'azione fece il suo dovere fino all'ultimo, attaccata dalla cavalleria oppose energica resistenza, i suoi cannonieri coprirono i pezzi e li difesero strenuamente con ben nutrito fuoco di moschetteria, aggiungendo col loro valore un'altra gloriosa pagina alla storia della 2ª di posizione. In questo attacco di cavalleria morì il trombettiere Torello Pietro e furono gravemente feriti il caporale Mangini Giacomo, il caporale Caniberti Luciano ed il cannoniere Conti Giovanni.

Per la campagna del 1848 furono decorati: con la medaglia d'oro al valore il luogotenente Ferdinando Balbo, che a Sona ed a Salionze erasi sopra tutti distinto: con la medaglia d'argento al valore il luogotenente Balbo il caporale Galli ed il cannoniere Dufournè. Ottennero la menzione onorevole il capitano marchese di Cortanze, il furiere De Filippi, il sergente Fantini, il caporale Chichisola, il cannoniere Galli (poi promosso caporale) ed il cannoniere Dufournè.

Valga intanto qui una volta per tutte l'osservazione che in generale nel 1848 e nel 1849, e specialmente per l'artiglieria, l'onorificenze al valore furono accordate con grandissima parsimonia, tanto che molti dei proposti per la medaglia d'argento sono poi soltanto menzionati onorevolmente negli ordini del giorno all'esercito che accordavano le ricompense. Ho voluto ciò dire perchè il lettore dia grande importanza alle menzioni onorevoli, come che sieno ricompense per atti di valore veramente ammirevoli.

Per la campagna del 1849 la 2ª batteria di posizione fu assegnata alla 2ª divisione (Bès). Era comandata dal capitano Prospero Balbo e n'erano ufficiali i luogotenenti Mattei 3°, Cugia 3°, e Ferdinando Balbo.

La batteria combattè valorosamente alla Sforzesca il 21 marzo, dove il sergente Fantini Giuseppe ed il cannoniere Rocquet Giacomo rimasero feriti. Il giorno 23 a Novara la batteria dette nuova e più splendida prova del suo valore. In posizione al centro del nostro fronte innanzi a Cascina Cittadella era fatto segno al micidialissimo fuoco del nemico. Vi perdettero la vita il luogotenente Ferdinando Balbo, il

caporale Zuccone Pietro, il cannoniere Bocciardo Tomaso ed all'ospedale di Novara in seguito alle gravi ferite i cannonieri Morat Giuseppe e Beccaria Siro. Più o meno gravemente feriti i caporali Anziani Antonio e Piolatto Pietro, i cannonieri Ceppa Biagio, Ferrando Gaetano, Polastro Angelo e Garone Giovanni.

Furono decorati colla medaglia d'argento al valore il capitano Prospero Balbo, il luogotenente Cugia 3°, Mattei 3°, Ferdinando Balbo, il furiere De Filippi Stefano, i sergenti Fantini Giuseppe, Amerio Erminio e Capellaro Michele, i caporali Polastro Angelo e Chichisola Andrea, il trombettiere Audizzini Angelo, il maniscalco Mellino Luigi ed il cannoniere Beccaria Siro.

Ottennero la menzione onorevole i sergenti Centi Luigi e Bernard Francesco, i caporali Piollato Pietro, Maggi, Galli, De Bernardi Michele, Anziani Antonio, i cannonieri Rocquet Giacomo (alla Sforzesca), Monfort Pietro, Turlo Giovanni e Sogno Gio. Battista.

Fra' molti atti di valore che in narrarli porterebbero assai per le lunghe, ma che pure emergono dal semplice elenco dei ricompensati, dei quali alcuni in poco più d'un anno avevano saputo guadagnarsi più d'una onorificenza al valore, a me piace scrivere in queste pagine l'aneddoto che pochi ufficiali dell'arma conoscono e che pure spesso devono avere ripetuto nei loro crocchi coloro che si trovarono nei giorni di prova dell'infelice campagna del 1849, nella quale ciò non ostante così splendidamente brillò il valore italiano.

A Novara, nel momento in cui più ferveva la battaglia, cioè quando il nemico aveva portate innanzi nuove batterie a preparare gli assalti delle sue colonne, la 2ª batteria di posizione era assai esposta al fuoco micidialissimo degli austriaci. I cannonieri, che già avevano date tante prove di valore, erano un po' impressionati dalle perdite. Il loro coraggio (quel coraggio ancora più ammirevole perchè ha da mostrarsi senza impeti d'entusiasmo, come per truppe lanciate all'assalto, sibbene nella calma più assoluta, nell'ordinato e diligente disimpegno del proprio dovere là, sul ter-

reno assegnato ai pezzi, per quanto sia solcato di proietti, senza possibilità di scampare alla strage, di muoversi, d'agire insomma) non scemava, ma certamente era messo a durissima prova.

Il capitano Prospero Balbo intrepido dirigeva il fuoco. A un tratto, accortosi che alcuni cannonieri e lo stesso valorosissimo suo fratello piegavano il capo al fischio delle palle per quel movimento istintivo che soltanto una lunga abitudine può vincere: esclamò:

Cannonieri, chi v'insegna a piegare il capo sotto il fuoco degli austriaci? Dieno il buon esempio gli ufficiali!...

E Ferdinando Balbo, che l'anno prima aveva saputo guadagnarsi la medaglia d'oro al valore, mortificato dall'allusione fattagli dal fratello, avanza qualche passo esponendosi a fronte alta nel sito più battuto. Una palla lo colpisce nel petto e cade.....

Un'esitazione pericolosissima si manifesta tra i cannonieri, il momento è assai critico, per il capitano, che deve tenere alto il coraggio dei suoi soldati, per il fratello straziato dal dolore. In Prospero Balbo vince il dovere. Senza dare alcun segno di commozione, con uno di quei supremi sforzi di volontà che onorano l'uomo, egli ordina a due serventi di trasportar via il loro ufficiale. Non si muove dal suo posto non volge il capo, è sublime nel grande sagrifizio. Il forte esempio del suo valore vince il panico momentaneo dei cannonieri.

A sera, quando tutto è finito, il capitano Balbo va in traccia del fratello, ne chiede ansiosamente a tutti notizie. E, quando nella stessa casetta, in cui tra i feriti era il conte Robilant, egli vede in un canto giacere il cadavere di Ferdinando, non più nasconde e sfoga il suo grandissimo dolore.

Anche oggi dopo tant'anni, quando rammenta il tristissimo fatto gli luccicano gli occhi di pianto. Ma sempre conchiude il racconto col medesimo pensiero, in cui si compendiano tutte le virtù del suo grande animo di soldato:

Dovevo dire ciò che dissi, se tornassi indietro in quel momento d'angosciosa ansietà per il contegno dei miei sol-

dati in faccia alla morte direi ancora lo stesso. Era il mio dovere!....

Sia sacra alla 4ª batteria del 3° reggimento la memoria di Ferdinando Balbo.

Al 1° gennaio 1851 la 2ª di posizione diventò 13ª batteria di battaglia del Real Corpo d'artiglieria. Fece parte del corpo di spedizione in Crimea. Era comandata dal capitano Ricotti. Alla Cernaia (16 agosto 1855) si distinse fra tutte l'altre, il suo comandante ebbe in compenso la promozione a scelta al grado di maggiore.

Ecco l'elenco dei morti in Crimea: sergente Fantini Giuseppe (quello stesso che aveva ottenuto la menzione onorevole nel 1848 e la medaglia d'argento al valore nel 1849). Cannonieri Petrino Severino, Curti Bartolomeo, Campana Gian Pietro, Patrito Giovanni, Negri Domenico, Monge Carlo, Brustia Gaudenzio, Migliardi Magno, Berthier Alfonso, Viandaz Claudio, Tagliabue Paolo, Champrod Giovanni, Mazzone Giuseppe, Oro-Morizio Francesco, Donaz Nicola, Leroux Carlo, Conrado Giovanni, Miconlaz Giacomo, Penna Carlo, Fasola Carlo, Occhiuto Giovanni, Casale Antonio, Davoine Luigi.

Nel 1859 la 13ª di battaglia fu assegnata alla brigata del maggiore Salino (seconda divisione Fanti). Era comandata dal capitano cav. Cugia di S. Orsola.

In questa campagna la batteria non ebbe occasione di prendere gran parte ai fatti d'arme, come nelle precedenti guerre. Il giorno 22 maggio prese parte con le truppe stanziate a Motta dei Conti alla dimostrazione sulla sponda sinistra della Sesia. Entrarono in azione e comportaronsi onorevolmente al fuoco la sezione d'obici comandata dal luogotenente signor Baronis e la 3ª sezione comandata dal furiere Baccigalupi. Il rapporto del capitano Cugia è assai lusinghiero circa il contegno dei cannonieri al fuoco.

Il 25 maggio la batteria ch'era accampata a Gazzo, prese parte al fatto d'armi sulla Sesia e contribuì con la 12ª e

5ª Batteria.

Era la 4ª batteria dell'Emilia incorporata per regio decreto 21 giugno 1860 nel 6° reggimento da campagna col numero 12. Con tale numero passò a formare l'attuale 9° reggimento. Nel 1866 fu assegnata alla 10ª divisione. Era comandata dal capitano Mathieu. Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Nel 1870 fu assegnata alla 9ª divisione.

Si distinsero sotto Roma il 20 settembre e furono decorati con la medaglia d'argento al valore il capitano Silvani Rodolfo ed il sergente Mazzoni Antonio.

Ottenne la menzione onorevole il furiere Rimbotti Alessandro.

6ª Batteria.

Era la 4ª batteria toscana. Divenne 9ª nel 6° reggimento (21 giugno 1860).

Passò con tale numero nell'attuale 9° reggimento. Nel 1866 fu assegnata alla brigata Moreno (11ª divisione). Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

7ª Batteria.

Era la 5ª batteria toscana. Divenne 10ª nel 6° reggimento. Passò con tale numero all'attuale 9° reggimento. Nel 1866 fu assegnata all'11ª divisione. Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

8ª Batteria.

Era la 3ª batteria dell' Emilia. Divenne 11ª del 6° reggimento. Passò con tale numero nell'attuale 9° reggimento.

Nel 1866 fu assegnata all'11ª divisione. Non prese parte ad alcun fatto d'arme.

Caligaris, il caporale Cima ed il cannoniere Gattero. Ottennero la menzione onorevole i sergenti Fiorini, Moglia, Rolando e Labouret, il caporale Armitano ed i cannonieri Collut, Porcile, Devassaux, Collomb, Barba, Fossato ed Alberici.

La 4ª batteria di battaglia fece parte del corpo di spedizione in Crimea. Ecco l'elenco degli individui della batteria, che non più rividero la patria: Bandena Andrea, Rocca Domenico, Calandro Carlo, Mori Antonio, Denegri Giuseppe, Calibri Andrea, Burdese Domenico, Cademartori Giovanni, Amoretti Paolo, Salza Gian Antonio, Furletto Domenico, Durando Giovanni, Pellisier Pietro, Viard-Pechet Giovanni, Maurizio Giov. Battista, Marco Michele, Metras Casimiro, Bosson Michele, Mugnier Francesco, Fornay Giovanni e Favre-Gros Stefano.

Nel 1859 la 4ª batteria di battaglia fu assegnata alla brigata del maggiore cav. Thaon di Revel (3ª divisione, Mollard). Era comandata dal capitano Caroelli, cui il 17 giugno succedette il capitano Galli della Loggia.

La batteria prese gran parte alla memorabile battaglia di S. Martino, manovrando sul difficile terreno per trovare buon campo visuale da posizioni adatte per controbattere l'artiglieria avversaria. Senza entrare di nuovo a discorrere del suo impiego sul campo di battaglia rammenterò come questa batteria sia fra quelle cui si dovette specialmente il successo della giornata. Furono feriti il caporale Brovarone Giov. Battista, il cannoniere Bennato Camillo ed il cannoniere Grassi Giovanni, che poi morì all'ospedale di Bergamo in causa delle ferite. Cadde ucciso sul campo di battaglia il cannoniere Bertolo Simone.

Durante l'investimento di Peschiera la 4ª batteria, nuovamente agli ordini del capitano Caroelli, trovavasi a Pacengo con le truppe della sua divisione. Il giorno 8 luglio furono quattro pezzi di questa batteria, che con tanta efficacia tirarono sul maggior battello nemico, il quale armato di sei pezzi aveva a circa 400 *m* dalla riva fatto fuoco sugli accampamenti delle nostre truppe. Il tiro di questi quattro

pezzi fu così esatto d'arrecare gravissimi danni al battello austriaco che, dopo avere inalberata bandiera nera come segnale di soccorso, riparò dietro il forte più avanzato di Peschiera.

In questa circostanza si segnalò il sergente Voglino, il quale, per non essersi comunicato il fuoco alla carica del suo pezzo, essendo costretto a scaricarlo e quindi a scoprirsi dalla specie di parapetto, dietro cui erano stati collocati i cannoni, seppe con le parole e con l'esempio incoraggiare i suoi serventi, esponendosi primo alla fitta mitraglia del nemico. Il rapporto in proposito del capitano Caroelli conchiude con le seguenti parole: « Credo di dovere attribuire « all'intelligenza ed all' intrepidezza di questo ottimo sot- « tufficiale buona parte del nostro successo ».

Ecco i nomi dei decorati per le prove di valore date durante la campagna:

Il maggiore Thaon di Revel cav. Genova, che a S. Martino seppe con grande intelligenza e raro valore impiegare le sue batterie cooperando in gran parte alla vittoria, s'ebbe in compenso la croce d'ufficiale dell'ordine militare di Savoia. Nell'arma non si cancellerà mai il ricordo di questo valorosissimo ufficiale.

Il capitano Galli della Loggia cav. Gaetano, che a S. Martino provò quale valore e quanta intelligenza fossero [illegible] ufficiali dell'arma, ebbe la croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia.

Furono decorati con la medaglia d'argento al val[illegible] capitano Caroelli Carlo Felice, il luogotenente bar[illegible] [illegible]leani di S. Ambroise, i sergenti Voglino Giuseppe e B[illegible]notti Raimondo, il furiere Terrier Giulio, il caporale F[illegible] Pietro ed i cannonieri Bocquet Pietro, Tibaldi An[illegible] Grassi Giovanni. Ottennero la menzione onorevole il serg[illegible] Paroldo Federico, i caporali Brovarone Giov. Battista [illegible] [illegible]borget Giuseppe, il trombettiere Rusca Carlo ed i can[illegible] Comollo Giuseppe, Cipriano Giovanni, Brèche Giovan[illegible] [illegible]latrone, Rosso Stefano, Bolla Agostino, Bozzini Gi[illegible] Piana Angelo, Merlo 2° Giuseppe. Il caporale Passet Fra[illegible]

cesco fu promosso sergente, il cannoniere Narto Giuseppe caporale.

Conchiuderò rammentando l'atto di valore compiuto dal capitano Galli della Loggia il 24 giugno a S. Martino. Quando più infieriva il combattimento e nel fuoco violentissimo della nostra artiglieria si sperava per potere finalmente prendere le posizioni, come il gran Re aveva ordinato, il cannoniere Grassi Giovanni, 1° di destra ad un pezzo, cadde ucciso. Il capitano Galli, allo scopo di vincere la penosa impressione dei suoi soldati e di non far rallentare il fuoco, aiutò il cannoniere Bocquet, 1° di sinistra, a portar via il cadavere e disimpegnò le funzioni di servente nella grande ammirazione dei suoi subordinati, i quali da questo atto del loro capitano trassero forte esempio d'intrepidezza e di valore.

Nell'anno 1860 la 4ª di battaglia, divenuta 4ª del 6° reggimento, non prese parte alla campagna.

Per la campagna del 1866 la 4ª batteria del 6° reggimento fu assegnata alla brigata del maggiore Maselli (4ª divisione Mignano). Fece parte delle truppe destinate all'attacco di Borgoforte. Il maggiore Maselli Giuseppe ebbe la croce di cavaliere dell'Ordine militare di Savoia.

Il giorno 7 luglio la sezione del luogotenente Descalzi Clemente ebbe a distinguersi per la gran calma dimostrata nel portarsi agli avamposti sotto il fuoco nemico. Il cannoniere Borca Giovanni cadde ucciso. Ottennero la menzione onorevole il detto ufficiale, il cannoniere Aiello Giuseppe ed il trombettiere Vasconi Severino.

2ª Batteria.

Era l'antica 5ª batteria di battaglia del Real Corpo di artiglieria.

Per la campagna del 1848 venne assegnata alla 2ª divisione (brigata del maggiore Giacosa). Era comandata dal capitano Parvopassu.

Questa batteria combattè a S. Lucia con la brigata Acqui, ma, come s'è visto innanzi, non ebbe parte importante nel-

l'azione. Solamente all'ultimo momento la prima mezza batteria comandata dal luogotenente Balegno (2ª sezione luogotenente Salino) è chiamata a compiere il doloroso ufficio di proteggere la ritirata di tutta la nostra ala destra. In questa occasione assai si distinsero i due ufficiali ora detti.

La batteria prese pochissima parte al combattimento di Goito e fece parte delle truppe destinate al blocco di Mantova. Durante la grande ritirata delle truppe del Re su Milano, la sezione Balegno, che trovavasi il 2 agosto a Busiasco con un battaglione di fanteria ed un pelottone di cavalleria per proteggere la ritirata su Lodi della colonna cui era addetta, fu attaccata da fronte e dal fianco sinistro dagli austriaci. La sezione, in cui lo spirito bellicoso non s'era affievolito nella sventura, si condusse nel grave pericolo con eroica calma. Il luogotenente Balegno riuscì col fuoco dei suoi pezzi a tenere in rispetto il nemico — essendo caduto gravemente ferito uno dei suoi capi pezzo, egli ne prese il posto.

Il 4 agosto troviamo la 5ª batteria a Milano sulla destra del nostro fronte. Anche qui una colonna austriaca attacca con grande impeto la 3ª sezione in posizione a Vigentino e i due pezzi coi loro efficacissimi tiri a mitraglia nella gran calma dei cannonieri intrepidi lo sbaragliano. La sezione era comandata dal furiere Bertotti. Furono feriti i cannonieri Costa Carlo, Torti Pietro, Arbocò e Greffioz, i caporali Grossi Carlo e Condurier Luigi morirono in seguito alle gravissime ferite ricevute. I cannonieri Arbocò e Greffioz, come risulta dal rapporto del valoroso generale Passalacqua, non vollero ritirarsi e rimasero al loro posto di serventi, benchè « *grondanti di sangue per le riportate ferite* ». Furono decorati con la medaglia d'argento al valore per la campagna del 1848 il luogotenente Balegno ed il furiere Bertotti. Ebbero la menzione onorevole i cannonieri Arbocò e Greffioz.

Per la campagna del 1849 la 5ª batteria di battaglia fu assegnata alla 6ª divisione (maggior generale A. Lamarmora). Era comandata dal capitano Salino. Non prese parte alle battaglie del 21 e 23 marzo, ma ebbe campo a distinguersi

ai fatti di Genova. Ecco i nomi di coloro che ottennero la menzione onorevole al valore: capitano Salino, sergenti Besostri Secondo, Riposo Giuseppe, Deleuse Luigi, Sorico Gerolamo, Paraldo Federico, caporale Sciachero Bartolomeo, cannonieri Chambraz Francesco, Ronchino Stefano, Fordalla Giuseppe e Pozzo Giuseppe. Il sergente Giribaldi Domenico fu promosso furiere, il caporale Benotti Carlo sergente, il cannoniere Jorreus Francesco caporale; tutti e tre per merito di guerra.

Nel 1859 la 5ª batteria di battaglia fu assegnata alla 3ª divisione (brigata Thaon di Revel). Era comandata dal capitano marchese di Bassecourt.

Troviamo la batteria alla presa di Vinzaglio (30 maggio). Discorrendo nella 1ª parte di questo lavoro del fatto d'arme di Vinzaglio constatammo la poca azione dell'artiglieria situata metà in riserva (6ª batteria) e metà più innanzi con iscopo di preparare l'assalto alle fanterie. Ebbene s'è vero che i documenti storici debbano pesare nella bilancia dei giudizî a seconda della loro importanza, non è men vero si debba alcune volte dare assai valore anche a modesti rapporti. E qui si presenta il caso, poichè la vera causa della poca azione d'artiglieria (come appunto rilevasi dai nostri ropporti) bisogna ricerçarla nell'eroico ardire delle fanterie, le quali, appena il cannone apriva il fuoco per agevolare loro la via, spingevausi innanzi per ottenere esse soltanto il trionfo con le punte delle baionette. Ed il cannone taceva o con tiri arcati di poca efficacia tentava, senza danneggiare le truppe amiche, raggiungere quelle nemiche.

Della 5ª batteria la 2ª e la 3ª sezione seguirono il movimento generale delle truppe tendente erroneamente per uno sbaglio di strada sopra Palestro. Fu una sola compagnia di Cuneo e la 1ª sezione della 5ª batteria (luogotenente Francesco Gonella) che s'opposero sulla strada di Confienza al tentativo di controffensiva del nemico. Si distinsero in questa giornata il capitano, il sottotenente Craveia, il furiere Malavasi, il sergente Tesio Vincenzo ed i caporali Juglaret e Nervo. Ma più di tutti il luogotenente Gonella, il quale

da Vercelli, dov'era rimasto ammalato, raggiunse la batteria nella giornata, e si mostrò al battesimo del fuoco intrepido soldato, calmo ed intelligente ufficiale dell'arma.

Il 24 giugno la 5ª batteria prese parte alla battaglia di S. Martino. Verso mezzogiorno entrarono in azione due sue sezioni che subirono le vicende del combattimento ora di successo, ora d'insucceso, manovrando sul difficile terreno per prendere posizioni adatte.

Da tutti i rapporti e da quello specialmente del maggiore di Revel si rileva così chiaramente la splendida condotta delle batterie che in verità leggendoli s'è fieri d'appartenere all'arma. Quando verso le tre fu comunicato ai capi l'ordine del re d'impossessarsi a qualunque costo di S. Martino, la 5ª batteria a sinistra della brigata Pinerolo preparò l'attacco decisivo con l'altre batterie, poi avanzò con queste all'ultima fase della battaglia e prese parte alla brillantissima azione dell'artiglieria, cui si deve la vittoria. La 5ª batteria fu l'ultima a tacere molestando coi suoi tiri la ritirata del nemico.

La sezione che fece parte delle truppe d'aggiramento del fianco sinistro nemico fu la 2ª della 5ª batteria. La comandava il furiere Malavasi, già distintosi a Vinzaglio. Il rapporto del maggiore di Revel è assai lusinghiero per questo sottufficiale, che si guadagnò per la sua intelligenza e per il suo coraggio gli spallini sul campo. Si distinsero al fuoco tutti gli individui della batteria.

Ecco le ricompense accordate agli individui della batteria: il capitano De Bassecourt marchese Vincenzo ebbe la croce di cavaliere dell'Ordine militare di Savoia. Furono decorati con la medaglia d'argento al valore il luogotenente Gonella Francesco, il sottotenente Craveja Giuseppe, i sergenti Corno Tito, Tesio Vincenzo e Olivero Giovanni, i caporali Orione Gaspare e Iuglaret Alfonso, i cannonieri Revenas Giuseppe, Novarese Marco e Vinai Mattia. Ottennero la menzione onorevole il sergente Olivero Giovanni, i caporali Gardino Michele e Desilvestri Giuseppe, i cannonieri Semeria Gerolamo, Scala Giuseppe, Degiovanni Ago-

stino, Garavaglio Antonio, Mallinjod Marco, Peirone Carlo, Bonello Giovanni, Zavattaro Chiaffredo, Colomb Umberto e Barattano Giacomo. Il furiere Malavasi Giuseppe fu promosso sottotenente, il caporale Nervo Marziano sergente.

Il caporale Castellazzi Camillo ed i cannonieri Mallinjod, Novarese e Vinaj rimasero feriti.

Nel 1860-61 la 5ª batteria di battaglia, divenuta 5ª del 6° reggimento, non prese parte alla campagna.

Nel 1866 per la campagna la 5ª batteria del 6° reggimento fu assegnata alla 4ª divisione. Prese parte all'attacco di Borgoforte, dove rimase ucciso il cannoniere Milesi Pietro e furono feriti i cannonieri Riccio Raffaele, Baronchetti Bartolomeo, Di Corallo Natale, Colao Raffaele e Gè Carlo che ottenne la menzione onorevole.

3ª Batteria.

Era l'antica 6ª batteria di battaglia del Real Corpo d'artiglieria.

Nella campagna del 1848 fu assegnata alla brigata del maggiore Jaillet (1ª divisione). Era comandata dal capitano Serventi.

Questa batteria entrò in azione fin dal 7 aprile nel primo combattimento di Goito, dove rimasero feriti il sergente Teppati Giuseppe ed i cannonieri Lunghi Giovanni e Morgante Andrea. Combattè senza avere parte importante nell'azione a S. Lucia — così a Goito il 30 maggio. Ebbe però campo di distinguersi assai a Governolo il 18 luglio. Quivi, benchè la sua azione fosse stata ben definita dal generale Bava nel piano d'attacco, combattè divisa nelle tre oolonne attaccanti: alla colonna di destra la 2ª sezione comandata dal luogotenente Biandrà di Reaglie, alla colonna centrale la 1ª sezione (luogotenente S. Giorgio) ed alla colonna di sinistra la seconda mezza batteria col tenente Spalla sotto gli ordini del capitano Serventi. Per il contegno tenuto in batteria e per l'intelligente indirizzo dato al fuoco furono decorati con la medaglia al valor militare il luogotenente

Ritroviamo nel 1849 la 6ª batteria alla brigata del maggiore Ternengo (1ªdivisione — Durando). Era comandata dal luogotenente S. Giorgio.

A Mortara il 21 marzo la 6ª batteria, che vi era giunta alle 8 ant., prese posizione così disposta: la 1ª sezione sulla strada che tende a Tromello, il rimanente sulla passeggiata esterna della città allo sbocco della strada di San Giorgio con due battaglioni in riserva. Entrarono però in linea di battaglia verso mezzogiorno la 3ª sezione a sinistra della 1ª e la 2ª sezione alla chiesa di S. Albino. È nota la ostinata difesa di S. Albino dovuta all' efficace azione dei due pezzi comandati dal sottotenente Gorrea. Alla porta di Mortara tennero saldo fino all' ultimo il maggiore Plochiù col suo battaglione e due sezioni: 2ª (Gorrea) e 4ª (Biandrà di Reaglie). Le due sezioni 1ª e 3ª combatterono anch'esse fino alle sei controbattendo l' artiglieria avversaria. La 6ª batteria malgrado la grande sproporzione coll'artiglieria avversaria e in qualche punto l'abbandono della propria scorta (abbandono per il quale la 2ª sezione fu per cadere in mano del nemico), non smentì in un solo momento della battaglia le sue gloriose tradizioni. I rapporti che parlano del suo operato ne fanno amplissima fede. I cannonieri della 3ª batteria del 4º reggimento non dimenticheranno nei giorni di prova quale eredità di glorie s'ebbero dai maggiori. Dirò brevemente degli atti di valore più notevoli compiutisi nella batteria.

Quando la nostra ala sinistra dovette ripiegare su Mortara, fu la 3ª sezione della 6ª di battaglia (sergente Robbiano) che ne protesse la ritirata, non cessando il fuoco fino a quando non ebbe compiuto l'ufficio suo. Tenne in rispetto con tiri a mitraglia la cavalleria austriaca. Fu ammirevole nel pericolo il contegno dei cannonieri. Quando venne ordinata verso le 9 di sera la ritirata definitiva delle rimanenti truppe, le due sezioni 2ª e 4ª, col comandante la batteria luogotenente S. Giorgio, precedute da un battaglione dell'8º reggimento tentarono con alla testa il generale Alessandro Lamarmora un ultimo sforzo su Mortara, già tutta

occupata dal nemico. La colonna attraversò la città diretta a Porta Vercelli in mezzo alle fucilate che il nemico tirava dalle case. Fuori Mortara fu attaccata da un'intera brigata austriaca, comandata dal colonnello brigadiere Benedek. Di fronte alle numerose forze nemiche il battaglione Cuneo si ritirò abbandonando la mezza batteria. Gli austriaci furono sopra ai pezzi, li avvolsero, intimarono la resa. Ancora, di fronte alla morte sicura, i cannonieri stettero saldi ai loro posti. Non uno degli eroi abbandonò il suo pezzo o curvò la fronte.

Il comandante la batteria, il luogotenente Biandrà, il sottotenente Gorrea, tutti i cannonieri superstiti furono fatti prigionieri; i pezzi, i cavalli, tutto cadde in mano al nemico.

Al luogotenente Biandrà lo stesso Benedek intimò la resa; il valorosissimo ufficiale, pur nella certezza di lasciar la vita, rispose con un colpo di pistola che non scattò. I *kaiserjäger* gli furono sopra con le baionette e l'avrebbero finito se lo stesso colonnello Benedek, cuor di soldato intrepido e generoso, non l'avesse protetto.

— Giovinotto, disse questi al Biandrà senza rancore, non fate sciocchezze, ogni difesa è inutile, smontate da cavallo.

E, come l'ufficiale prigioniero aveva in fronte scolpito lo strazio di lasciare al nemico la sua spada, quegli generosamente gliela lasciò e l'invitò a cena.

Dai vecchi ufficiali dell'arma tante volte ho sentito raccontare l'aneddoto ed io l'ho trascritto così, come merita, senza pompa di frasi e senza frange di inutili commenti.

Lasciarono la vita a Mortara il caporale Alice Giov. Battista ed i cannonieri Laplace Pietro, Doglio Pietro, Conte Filippo, Mighetti Giuseppe e Napoli Giov. Battista. Dei feriti è accertato il nome del cannoniere Perret Eugenio, ma non di tanti altri rimasti prigionieri, così pure d'alcuni certamente morti perchè non più rimpatriati.

Il giorno 23 a Novara è la superstite mezza batteria [illegible] prende parte all'azione. Si distinsero il luogotenente cavalier Casati e i due sergenti Robbiano e Milanesi.

A campagna finita furono decorati con la medaglia d'argento al valore, il maggiore Gromo di Ternengo, il [illegible]

tenente S. Giorgio, comandante la batteria, i luogotenenti Biandrà e Casati, i sergenti Robbiano, Barge, Teppati e Milanesi. Ottennero la menzione onorevole il caporale furiere Amerio, i caporali Sorcin, Cerruti e Gariazzo, i cannonieri Bolla, Chiesa e Reibaud.

Nel 1859 la 6ª batteria di battaglia fu assegnata alla 3ª divisione. Era comandata dal capitano Casanova.

La batteria scortata dal 2º squadrone di Saluzzo si trova per la prima volta al fuoco in questa campagna il 22 maggio sulla Sesia e precisamente di fronte a Palestro, donde battè con grande efficacia i cacciatori tirolesi spiegati sulla riva sinistra del fiume ed una batteria austriaca in posizione poco a monte di Palestro. In questo piccolo fatto d'arme, che pure preludiò all'azione mirabile della batteria nella giornata del 24 giugno, si distinse assai il luogotenente Crema per il sangue freddo e l'intelligente direzione data al fuoco della sua sezione, che fu quella la quale ebbe speciale incarico di controbbattere con tiri a palla l'artiglieria del nemico. Fu ferito il cannoniere Sasso Pietro.

Il 24 giugno a S. Martino la 6ª batteria ebbe parte importantissima nell'azione. Fu la prima della brigata ad aprire il fuoco e durante le prime due fasi della battaglia non cessò dal cooperare alla riuscita degli assalti ed a proteggere i movimenti retrogradi delle fanterie di fronte alle forze sempre crescenti del nemico. In queste due prime fasi il sottotenente Larcielli dà prova di sangue freddo, specie nella 2ª fase, in cui la sua sezione (pezzi da 16) fu assai in pericolo mentre proteggeva con la 7ª di battaglia la 5ª divisione.

Assai lodevolmente i rapporti parlano del luogotenente Crema elogiandone il coraggio, l'attività e la rara intelligenza nel manovrare sul difficile terreno coi suoi pezzi, nel prendere le più adatte posizioni per meglio cooperare all'azione delle fanterie e nell'incoraggiare i cannonieri con l'esempio della sua nobile indifferenza al pericolo.

Nella 3ª fase della battaglia, tranne la 3ª sezione lasciata in riserva alla ferrovia, la batteria concorse con l'altre alle

splendidissime manovre dirette dal maggiore di Revel e già altrove descritte. La sezione del sottotenente Ramux fu la prima a giungere in posizione a Perentonella ed in attesa dell'altre nel gravissimo pericolo il suo comandante provvide con gran calma a regolare i suoi tiri.

Del pari lodevole è la condotta del bravissimo luogotenente Crema in questa ultima fase della giornata.

Morirono sul campo i cannonieri Francione Francesco e Mina Pietro. Furono più o meno gravemente feriti i cannonieri Boero Gio. Batta, Mazzino Antonio, Moccagatta Sebastiano, Morino Agostino, Sattamino Vittorio, Valle Giuseppe e Zunino Domenico.

Ecco l'elenco dei ricompensati a campagna finita. Il capitano Casanova Giacinto ebbe la croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia. Furono decorati con la medaglia d'argento al valore il luogotenente Crema Eugenio, i sottotenenti Ramux Claudio e Larcelli Giovanni, i sergenti Bottani Pasquale, Sendrate Angelo e Morsero Francesco, i caporali Bonino Domenico e Audisio 1° Giuseppe, i cannonieri Boero Gio. Batta, Chisolfo Giuseppe e Damilano Stefano. Ottennero la menzione onorevole il furiere Jorcin Dalmazzo, il sergente Avidano Secondo, i caporali Arnulf Paolo, Barbas Andrea e Dupont Giovanni, i cannonieri Marchisone Melchiorre, Fusotti Antonio, Brunetto Giovanni, Boero Giovanni, Olivieri Matteo, Montanaro Filippo, Giraud Giuseppe, Tetino Giuseppe, Guillot Giacomo, Gueraz Francesco, Vocarino Giuseppe. Il caporale Sattamino Vittorio fu promosso a sergente.

Nel 1860-61 la 6ª batteria di battaglia, divenuta 6ª del 6° reggimento, non prese parte alla campagna.

Nel 1866 la 6ª del 6° reggimento fu assegnata alla 4ª divisione. Prese parte all'attacco di Borgoforte, dove ottennero la menzione onorevole il luogotenente Stella Sabino per il coraggio e l'intelligenza dimostrati stando agli avamposti (8 luglio) coi pezzi investiti dai tiri nemici e perchè seppe con calma ritirarli e disporli in luogo più sicuro, e i due sergenti Moccagatta Carlo e Gentilini Vincenzo.

4ª Batteria.

Era la 7ª batteria dell'antico 2º reggimento da campagna, nuova formata per effetto del regio decreto 7 ottobre 1859. Divenne per regio decreto 21 giugno 1860, 7ª batteria del 6º reggimento.

Non prese parte alla campagna del 1860-61.

Per la campagna del 1866 fu assegnata all'8ª divisione (Cugia) alla brigata del maggiore Bava-Beccaris. Era comandata dal capitano Billia.

Combattè nella giornata del 24 giugno al centro del nostro fronte. Rimase ferito il cannoniere Snider Giuseppe. Si distinsero: il capitano Billia cav. Achille (medaglia d'argento al valore) perchè tutto il giorno tenne la batteria nel medesimo ordine sotto il violentissimo fuoco dell'artiglieria avversaria di tanto superiore e manovrò con molta perizia e sangue freddo, dando prova di molto valore; il luogotenente Contro Ernesto (medaglia d'argento) per coraggio e sangue freddo esemplari dimostrati in tutta la giornata e per il suo slancio nel portarsi sull'altura con la sua sezione; il furiere Manganelli Enrico ed i sergenti Nardo Giuseppe e Calcaterra Luigi (medaglia d'argento), il cannoniere Marinoni Zaccaria (medaglia) per il coraggio dimostrato in batteria funzionando da 1º di destra e per avere voluto aiutare a servire un pezzo d'altra sezione che difettava di serventi; il cannoniere Rosa Marco (medaglia d'argento) perchè mentre la sua sezione si ritirava sotto il fuoco nemico, stando il suo pezzo per ribaltare nella ripida discesa si pose a sostenere la punta del timone e tenne il pezzo con grande pericolo d'esserne schiacciato.

Ottennero la menzione onorevole il sottotenente Avidano Secondo, i caporali Cottino Giuseppe e Cagnoni Lorenzo, il sergente Fasolo Luigi ed i cannonieri Lazio Giuseppe, Provera Stefano, Bogliotti Tommaso, Cingolani Alessandro e Bellezza Giovanni.

Per effetto del r. d. 13 novembre 1870 la 7ª batteria del 6° passò nel 4° reggimento dove assunse e mantiene la denominazione di 4ª batteria.

5ª Batteria.

Era l'8ª batteria dell'antico 2° reggimento da campagna. nuova formata per effetto del r. d. 7 ottobre 1859. Divenne poi 8ª batteria del 6° e 5ª del 4° (r. d. 13 novembre 1870). Non prese parte alla campagna del 1860-61.

Nel 1866 fu assegnata alla brigata del maggiore Bava-Beccaris. Era comandata dal capitano Lanfranco. Combattè nella giornata del 24 giugno al centro del nostro fronte, e come s'è già detto altrove, manovrò sul campo di battaglia ammirevolmente.

Il capitano Lanfranco Pietro fu decorato con la medaglia d'argento al valore per l'intelligenza con la quale diresse il fuoco, ed il mirabile sangue freddo dimostrato nel pericolo. Il luogotenente Mercone Angelo (medaglia d'argento) perchè, quando la scorta alla sua sezione s'allontanò, non si perdette d'animo e tenne la posizione incoraggiando i soldati e sostenne con vivo fuoco a mitraglia la ritirata.

Nell'abbandonare la posizione delle Cerchie per ritirarsi a Cappelle sotto il fuoco violentissimo della batteria nemica e brigata Weckbeker un pezzo della batteria dovette essere momentaneamente abbandonato, mancando i mezzi per trasportarlo. I due cannonieri Rizzo Saverio e F[illegible] Serafino (medaglia d'argento) spontaneamente rimasero a guardia con evidente pericolo della vita, essendo vicinissimo il nemico. Ma il pezzo sarebbe stato perduto e con esso i due bravi soldati, se il luogotenente Incoronato (medaglia d'argento) con rara bravura non fosse tornato a riprenderlo coadiuvato dal furiere Maggiani Francesco (medaglia d'argento). I sergenti Maccagno Alessandro e Canova [illegible] (medaglia d'argento) seppero col loro contegno infondere coraggio nei cannonieri e a loro in gran parte si deve se la ritirata potè compiersi nel massimo ordine.

I cannonieri Lumachi Ulisse (medaglia d'argento), Frati Casimiro e Corneli Ilario rimasero feriti.

Ottennero la menzione onorevole il sergente Previtali Gaetano ed i cannonieri Caromani Michele, De Simoni Giovanni e Perotta Giuseppe.

Il caporale Platino Pietro (medaglia d'argento) gravemente ferito subì in prossimità della batteria due amputazioni in seguito alle quali morì. Fra gli atroci spasimi seguitò ad incoraggiare i cannonieri del suo pezzo con le grida di viva il re, viva l'Italia. Onore alla memoria del valoroso!

6ª Batteria.

Era l'antica 1ª batteria di battaglia del Real Corpo d'artiglieria. È quindi la batteria più antica del 4º reggimento, quella che vanta una storia di tutte l'altre più completa e più gloriosa.

Per la campagna del 1848 fu assegnata alla 4ª divisione (Federici). Era comandata dal capitano Lurago.

Questa batteria, che fu delle prime ad entrare in azione nel 1848 e che combattè in vari fatti d'arme con raro valore al fianco della valorosissima brigata Piemonte, per una di quelle inesplicabili dimenticanze che spesso sono di gravissimo danno allo spirito militare delle truppe, non fu menzionata in alcun ordine del giorno e nei primi elenchi di ricompense non ebbe decorati al valore nè fra gli ufficiali, nè fra' soldati. Si deve all' imparzialità del maggiore San Martino, succeduto al Ternengo a campagna finita, se fu in parte riparato all'omissione.

All'investimento di Peschiera i cannonieri della 1ª di battaglia costruirono in massima parte le batterie e durante il fuoco essi specialmente ne riparavano con intrepidezza i danni. Questa buona volontà e questo coraggio non ebbero degna ricompensa... Perfino la costruzione delle batterie fu attribuita al genio! Lo sbaglio risulta palese dai rapporti.

La sezione di obici della 1ª di battaglia prese parte con

sezioni d'altre batterie e con la 1ª di posizione al tiro contro la lunetta Salvi.

Il 30 aprile la batteria prende parte all'attacco di Pastrengo preparando ai savoiardi di Broglia l'assalto. Durante il fuoco il 3° pezzo puntato dal sergente Mellino si distingue per la precisione dei suoi tiri, che danneggiano visibilmente più degli altri il nemico.

Il 30 maggio Zobel tentava di rifornire la piazza di Peschiera forzando le regie truppe stabilite a Bardolino, Cisano e Calmasino. Gli onori della riportata vittoria sono tutti dovuti ai battaglioni di Piemonte ed alla sezione del luogotenente Casati della 1ª di battaglia. Questa sezione contribuì assai al successo, ma specialmente (è vero merito da segnalare) il pezzo del sergente Botta, il quale, dietro ordine del generale Bès, fu dal luogotenente Casati mandato a Calmasino per prendervi posizione a qualunque costo e dare l'ultimo crollo al nemico. Controbattevano quattro pezzi austriaci, che coprivano la zona di combattimento d'una fitta grandine di palle. Il bravo e valoroso sottufficiale con ammirevole slancio, dopo avere incoraggiato i cannonieri al sagrifizio delle loro vite, si spinge sotto il fuoco micidiale, giunge a buon tiro dal nemico, con gran calma mette in batteria e risolve con due tiri a mitraglia il combattimento, fugando il nemico.

Chi si rammenta più del sergente Botta? Mi è caro scriverne il modesto nome in queste pagine, che non gli daranno lustro, è vero, ma che per lo meno serviranno a farlo conoscere ed ammirare ai cannonieri d'oggi.

Il 10 giugno la 1ª di battaglia fece parte della spedizione di Rivoli e contribuì al successo. Il 24 luglio combattè con la brigata Piemonte nella pianura presso Staffalo. In questa giornata si distinsero il luogotenente Casati, il sottotenente Lenchantin, i sergenti Mellino e Massa, i caporali [illegible] e Massa (ferito) ed i cannonieri Clochet (ferito), [illegible] (ferito), Sargi e Ricci. Il 25 luglio la batteria entra in azione nella 2ª fase della battaglia difendendo la posizione della Berettara. A proteggere la ritirata della batteria rimase [illegible]

pezzo col sottotenente Lenchantin. Questo valoroso ufficiale disimpegna egregiamente il suo compito. Improvvisamente uno squadrone d'ulani s'avanza, il pericolo è imminente. Il caporale Olivero, calmo, punta il pezzo, la mitraglia spazza letteralmente i cavalieri nemici — il pezzo è salvo.

Il sottotenente Lenchantin in ordine si ritira a sua volta e raggiunge la batteria nella 2ª posizione di Custoza. Qui tutta la batteria dà prova di grandissimo valore. Per ben tre volte è circondata dal nemico irrompente e per tre volte la sua mitraglia lo fuga.

Nella sventura molti atti di segnalato valore passarono inosservati pur troppo, l'artiglieria modesta non ne fece e non ne fa pompa, penso sia bene rilevarne almeno qualcuno.

Il 4 agosto a Milano rimane gravemente ferito il cannoniere Rastello Ludovico. Furono proposti dal maggiore San Martino per la medaglia il luogotenente Casati, il sottotenente Lenchantin, i sergenti Mellino e Massa, i caporali Olivero e Giuso, il cannoniere Clochet. Ottennero invece la menzione onorevole il luogotenente Casati, il sergente Massa ed i cannonieri Sargi e Ricci. Non mi risulta da documenti che il sergente Botta abbia ottenuta per la sua azione a Calmasino ricompensa al valore. Già, lo ripetiamo, nel 1848 vi fu un'esagerata parsimonia d'onorificenze.

Per la campagna del 1849 la 1ª batteria fu assegnata alla divisione di riserva (S. A. R. il duca di Savoia). Era comandata dal capitano barone Celesia.

A Mortara il 21 marzo, giunta sul campo all'una pomeridiana, prese posizione al centro della divisione sostenuta dal 7° fanteria. Il 23 marzo fu dalla divisione di riserva mandata in rinforzo alla 1ª divisione. Cadde ucciso il cannoniere Vineis Serafino e ferito il cannoniere Brusa Giuseppe.

Furono decorati con la medaglia d'argento al valore il capitano Celesia, i sergenti Bertea e Baillot, i caporali Gastaldi e Marmori, i cannonieri Perlino e Gattinati.

La 1ª di battaglia fece parte del corpo di spedizione in Crimea. Non più tornarono in patria i seguenti cannonieri: Ottino

Giuseppe, Mariscotti Carlo, Magistris Giacomo, Cravero Maurizio, Lacroix Eustachio, Bussard Giovanni, Fossati 1° Stefano, Colletto Giuseppe, Lacchia Antonio, Berthaud Giovanni, Ancey Federico, Aglietta Paolo, Ferraris Giorgio, Gandolfo Giovanni, Aimone-Sassero Luigi, Ravera Giacomo, Campagnoli Luigi.

Per la campagna del 1859 la 1ª di battaglia fu assegnata alla brigata del maggiore barone Celesia (4ª divisione Cialdini). Era comandata dal capitano Dho. Il 3 maggio la 1ª sezione (luogotenente Giovanni Quaglia) entrò in azione a Frassinetto all'estrema destra della nostra linea di battaglia che s'oppose al tentativo di passaggio del Po fatto dagli austriaci. Questa sezione fu poi surrogata dalla 3ª (luogotenente Tavallino). Fu la 3ª sezione che impedì nella notte coi suoi efficacissimi tiri che il nemico gittasse un ponte di barche sul fiume e all'indomani controbattè una batteria austriaca obbligandola a ritirarsi e smontandone un pezzo. Furono feriti i cannonieri Castellazzi Camillo e Gastaldo Giuseppe, questi gravemente. Assai si distinsero il capitano e i due suddetti ufficiali.

La condotta delle tre batterie (1ª, 17ª e 18ª), che tanto contribuì a mandare a vuoto il tentativo di passaggio del Po, è menzionata onorevolmente all'ordine del giorno dell'esercito in data 5 maggio.

Il 30 maggio a Palestro è la sola 1ª sezione (luogotenente Quaglia) che prende parte all'azione sostenendo con mirabile slancio una sezione della 3ª di battaglia minacciata nel critico momento di mettere in batteria. Il luogotenente Quaglia ed il capitano Dho, che accompagnava la sezione contribuirono a scongiurare il pericolo con la loro intrepidezza esemplare.

Il 31 maggio la 2ª sezione (furiere Demaldè) fu aggregata alla 3ª batteria e con questa difese validamente la posizione contribuendo per ben tre volte a ricacciare le colonne nemiche attaccanti. L'altre due sezioni della batteria rimasero in riserva. Furono feriti il sergente Mussio Giacomo ed il caporale Marro Giuseppe.

La 1ª sezione della prima di battaglia agli ordini del capitano Giovanni Quaglia (nuovo promosso) fece parte delle truppe destinate alla ricognizione di Rocca d'Anfo. A questa sezione fu dato l'ordine di portarsi innanzi sulla strada per atterrare la porta della Rocca a colpi di cannone. Superate le barricate costrutte dal nemico, questa sezione, stante la sinuosità del terreno dovette portarsi a meno di 100 passi dalla porta sotto il violentissimo fuoco del nemico. Non cedendo la porta ai reiterati colpi, che per la breve distanza riuscivano solamente a forarla, i cannonieri servendosi delle picozze e dei picozzini si slanciarono eroicamente fin sotto la Rocca per atterrarne la porta a qualunque costo. Si distinse tutta la sezione e specialmente: il capitano G. Quaglia (medaglia d'argento) per la risolutezza con la quale portò innanzi i suoi pezzi, il sergente Rionero (medaglia d'argento) che dimostrò meraviglioso coraggio portandosi innanzi solo sotto la fitta grandine di palle per scoprire da sito adatto la porta, trovatolo vi collocò il suo pezzo e nulla potendo i suoi tiri, come si è detto, eccitò con le parole e con l'esempio i cannonieri a seguirlo fin sotto la Rocca. Questi è l'eroe caduto alla Mongabbia il 24 giugno 1866.

Il caporale Masera (medaglia d'argento) si spinse innanzi a tutti e fu il primo ad entrare nella Rocca con la sciabola in pugno, gridando: Viva il Re.

La 4ª di battaglia, divenuta per effetto del r. d. 21 giugno 1860 la 1ª batteria del 5º reggimento da campagna, prese parte alla campagna del 1860-61, assegnata alla brigata del maggiore Dhò (4ª divisione). Era comandata dal capitano Galli della Loggia.

Prese parte alla battaglia di Castelfidardo, all'assedio di Ancona e al fatto d'armi del Macerone con le sezioni dei luogotenenti Coller e Malacria, i quali per la loro condotta s'ebbero la menzione onorevole. Prese parte all'assedio di Gaeta, dove rimase ucciso il cannoniere Bardi Paolo e ferito il maggiore Dhò. Il luogotenente Saletta Tancredi fu ferito agli avamposti di Borgo il 15 ottobre 1860.

Ecco l'elenco delle ricompense. Per i fatti d'arme avvenuti fino alla resa di Ancona furono decorati con la medaglia d'argento al valore il maggiore Dho cav. Cesare, il capitano Galli della Loggia cav. Gaetano. Ottennero la menzione onorevole i luogotenenti Coller Giovanni, Saletta Tancredi, Nievo Carlo, il furiere Tamagno Giuseppe, il sergente Vergnano Pietro, i caporali Tosco Michele, Verzellini Giuseppe e Trofini Bonafede.

Per i fatti avvenuti fino alla resa di Gaeta ed essenzialmente per essersi distinti in questo assedio, furono decorati con la medaglia d'argento al valore il luogotenente Nievo Carlo, i sergenti Vergnano, Filippi, Vaudano Giuseppe e Alladio Francesco, i caporali Clari Francesco, Corrone Carlo, Albertini Pietro e Milano Michele, i cannonieri Toscano, Capitanio Giuseppe, Pecora Angelo, Bardi Paolo, Pera Giulio, Cortetti Leopoldo, Favre Francesco. Ottennero la menzione onorevole il capitano Galli della Loggia, il luogotenente Saletta Tancredi, i sergenti Ruffino Giuseppe e Bioletti Giuseppe, i caporali Regis Giuseppe, Zoppo Ottavio e Ferrante Giuseppe, i cannonieri Viscardi Pietro, Quadro Felice, Pirola Anselmo, Confalonnesi Gaetano, Berta Pietro, Cavaletti Luigi, Rebora Nicola, Metelli Francesco, Chiappa Giacinto, Graffini Leonzio, Isolato Giuseppe, Castellazzi Camillo, Romolino Filippo, Ferraris Gio. Batta, Nasilli Alessandro, Brunetto Francesco, Bianchi Giovanni, e Bellati Carlo.

Per la campagna del 1866 la 1ª batteria del 5° reggimento fu assegnata alla brigata del maggior Lazzari (7ª divsione, Bixio). Era comandata dal capitano Michelazzi. Tenne ammirevole contegno durante il breve suo impiego a Villafranca, specie contro le ripetute cariche della cavalleria nemica. Il maggiore Lazzari cav. Luigi ottenne la croce di cavaliere dell'Ordine militare di Savoia. Furono decorati con la medaglia d'argento al valore il capitano Michelazzi, il furiere Negri Tranquillo, il sergente Bianchi Aldobrando, il sergente Bono Andrea, il caporale Vasallo Carlo. Otten-

nero la menzione onorevole gli ufficiali della batteria, i sergenti Alessandria Umberto, Restelli Antonio e Zacconi Cesare, i caporali Dallolio Eugenio, Mantelli Giuseppe, Preziosi Giuseppe, il trombettiere Cebrelli Carlo ed i cannonieri Isolato Giuseppe, Brusi Natale, Cioffi Domenico, Tronzaruolo Ferdinando, Cassamagnago Gio. Battista e Biella Pietro.

7ª Batteria.

Era la 6ª batteria dell'antico 1° reggimento da campagna, nuova formata con r. d. 7 ottobre 1859. Passò per effetto del r. d. 21 giugno 1860 col suo numero nel 5° reggimento campale.

Per la campagna del 1860-61 fu assegnata alla riserva d'artiglieria (maggiore cav. Cugia). Era comandata dal capitano Mariani Carlo.

Ecco gli elenchi dei ricompensati: il capitano Mariani ebbe la croce di cavaliere dell'ordine militare di Savoia. Per la campagna nell'Umbria e Marche furono decorati con la medaglia d'argento al valore i luogotenenti Bonazzi Nestore ed Amerio Erminio, il sottotenente Cima Giuseppe, i sergenti Lattuada Michele, Gai Lorenzo e Marro Giuseppe, i caporali Boetti Michele, Torre Felice e Cozzi Carlo, i cannonieri Saldarini Carlo, Tarpini Luigi e Paiassa Stefano. Ottennero la menzione onorevole il sergente Bondimai Carlo, il caporale Beltramo Luigi, il trombettiere Ellera Pietro, i cannonieri Campanella Domenico, Lupo Matteo, Gorni Giovanni, Galli Antonio e Bonizzi Antonio.

Per la ricognizione al Garigliano (29 ottobre 1860) ottenero la menzione onorevole i luogotenenti Amerio e Bonazzi, il sottotenente Cima, i sergenti Marro, Gai e Lattuada, il caporale Paviolo Giorgio ed il trombettiere Illione Petronio.

Per l'assedio di Gaeta furono decorati con la medaglia d'argento il capitano Mariani cav. Carlo ed i cannonieri Roati Francesco, Bonazzi Antonio, Morè Luigi, Garris An-

tonio e Patriarca Angelo. Ottennero la menzione onorevole i cannonieri Viale Francesco, Guerra Giovanni, Sarino Giacomo, Ginevro Giovanni, Balostro Marco, Alemanno Giosuè, Esposito Giovanni, Sazzotto Bartolomeo. Bertazza Giovanni, Foggi Giuseppe e Bonetti Giovanni.

Per la campagna del 1866 la 6ª batteria del 5° reggimento fu assegnata alla brigata del maggiore Mussi 9ª divisione (Govone) Era comandata dal capitano S. Martino.

Combattè a m. Torre al centro del nostro fronte il 24 giugno. Vi morì il cannoniere Bertolino Dionigi e furono gravemente feriti i cannonieri Carelli Angelo, Barone Francesco e Cerquetella Giuseppe.

Furono decorati con la medaglia d'argento al valore il luogotenente Abrile Filippo, ed il furiere Vivaldi Giovanni, Ottennero la menzione onorevole il capitano S. Martino. il sergente Gai Lorenzo ed il sergente Montini Carlo.

8ª Batteria.

Era la 12ª del 15° reggimento nuova formata il 1° gennaio 1862.

Per la campagna del 1866 fu assegnata alla brigata del maggiore Pepi (16ª divisione). Era comandata dal capitano Vecchi. Prese poca parte all'azione a Villafranca.

9ª Batteria.

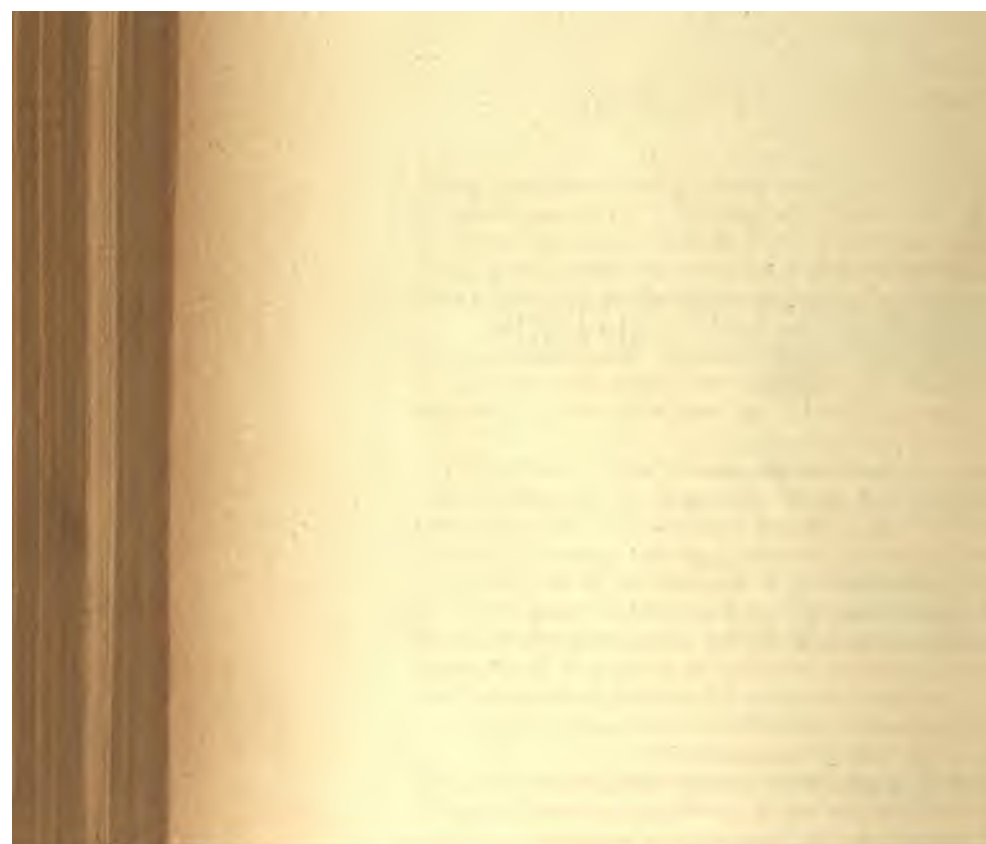
Era l'antica 14ª compagnia del 4° reggimento da fortezza.

10ª Batteria.

Nuova formata al 1° gennaio 1876.

(Continua)

CARMINE SIRACUSA
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL FUCILE LEBEL - SUA COSTRUZIONE.

La *Revue militaire Suisse* nel suo fascicolo del 15 corrente pubblica una breve memoria del tenente d'artiglieria H. Failletaz intorno al nuovo fucile francese Lebel. Dalla descrizione, quantunque non completa, ch'egli fa di quest'arma si dovrebbe concludere ch'essa appartenga al tipo Kropatschek (magazzino nel fusto ed elevatore a cucchiaio).

La buona prova fatta dai fucili Kropatschek della marina francese a Sfax e dalle armi del medesimo tipo distribuite alle truppe guerreggianti nel Tonkino, influirebbe a far ritenere attendibile tale induzione.

La *Militär-Zeitung* invece, nel suo numero del 5 corrente, mentre porge le notizie che i nostri lettori troveranno in altra parte del presente fascicolo relative alle proprietà balistiche dei due nuovi fucili di piccolo calibro austriaco e francese, aggiunge qualche parola sui rispettivi sistemi di costruzione ed a proposito del fucile Lebel dice:

« Intorno al come sieno disposti il serbatoio e la chiusura del fucile « francese non si conosce nulla di preciso. Però, dalla querela che il « capotecnico d'armi austriaco Schulhof ha mosso per la violazione « del suo diritto di privativa da parte del costruttore del fucile fran- « cese, si deve argomentare che quest'ultimo abbia molti punti di con- « tatto col tipo proposto dall'inventore austriaco.

« Nel fucile Schulhof il magazzino fa parte dell'arma e consta d'un « tamburo disposto dietro alla canna e sotto alla culatta, capace di « 10 cartucce. Il riempimento del magazzino si eseguisce coll'intro- « durvi, dopo aperto uno sportello, le cartucce sciolte, e col farle roto- « lare al loro posto inclinando convenientemente l'arma.

« La chiusura è a cilindro scorrevole. Il fucile può essere impiegato « anche a caricamento successivo.

« La circostanza che il magazzino, invece che *sotto* alla canna, si « trovi *dietro* alla medesima, è vantaggiosa per la disposizione del cen- « tro di gravità il quale si trova così collocato più indietro ».

Il *cilindro* è il pezzo di chiusura propriamente detto e fa corpo col manubrio.

Il *cane* serve ad armare il congegno di percossa ed ha al disotto le tacche per lo scatto.

Queste tre parti, collegate e contenenti nell'interno il percussore e la spirale, corrono a va e vieni nella culatta. La testa mobile ed il cilindro fanno inoltre movimenti di rotazione: questi ultimi determinano anche l'armarsi del cane unito al percussore per mezzo del manicotto.

Il *percussore* ha forma particolare: consta di due parti cilindriche innestate su una parte mediana ovale: « questa disposizione impedisce ogni movimento quando il percussore è impegnato nel suo alloggiamento della testa mobile ».

La *spirale* sta nel cilindro, avvolge il percussore, e sviluppa uno sforzo di 13 *kg*.

In riassunto le funzioni dell'otturatore sono le seguenti: chiudere la canna; armare il congegno di percossa; produrre l'accensione; alzare ed abbassare il cucchiaio trasportatore delle cartucce; introdurre la cartuccia nella camera; estrarre il bossolo.

4°. Il *meccanismo di ripetizione* è più complicato di quello del Vetterli svizzero. Si compone del corpo di meccanismo già indicato, sul quale si applicano i cinque pezzi seguenti: 1° il cucchiaio, 2° il braccio del cucchiaio, 3° l'arresto delle cartucce colla sua molla, 4° la *leva di manovra* (*le service de manoeuvre*), 5° il dente di scatto col suo grilletto.

Il *cucchiaio* serve a portare le cartucce dal magazzino alla canna, ed a chiudere il magazzino mediante il suo becco allorquando si trova nella posizione elevata. Sulla sua parte posteriore sta applicato un *braccio* di leva a gomito, girevole intorno ad un perno. Sotto al cucchiaio agisce una molla a branche di cui una estremità a nasello può penetrare nel manicotto d'imbocco del magazzino.

La *leva* (*service*) *di manovra*, colla sua molla non d'altro incaricata che di renderne più difficile il funzionamento, fa corpo col *braccio del cucchiaio* e serve ad alzare od abbassare quest'ultimo di 5 a 6 *mm*. La presa di questa leva di manovra sporge dalla parte inferiore destra della culatta.

Il *dente di scatto* non offre alcun che di notevole. Il grilletto invece presenta un doppio arrotondamento sul suo profilo, destinato a far l'ufficio di doppio scatto.

5°. Nella *cassa* si distinguono il fusto ed il calcio, nel primo dei quali è preparato il magazzino con molla spirale, capace di otto cartucce.

6°. Fra i *fornimenti* vuolsi menzionare la *bacchetta*, lunga solo 30 *cm*, filettata ad una estremità e munita all'altra di manicotto d'ottone a chiocciola; si trasporta nello zaino fra gli accessori.

Del Schulhof, oltre ai due tipi Mod. 1882 e Mod. 1883 che vedemmo menzionati negli studi che precederono in Austria l'adozione del Mannlicher a movimento rettilineo, esiste un altro tipo da lui detto Mod. 1887 ma studiato forse fino da quando le critiche di cui si vedevano suscettibili i primi esemplari del Mannlicher lasciavano speranza che si potesse sospenderne la costruzione, tipo che perciò potrebbe benissimo esser stato offerto anche alla Francia appunto nel momento in cui si stava colà per decidersi sulla scelta della nuova arma.

Questo nuovo tipo Mod. 1887 è a tamburo come accenna la *Militär-Zeitung*, ed è costruito nel modo seguente:

Sulla canna (Fig. 1ª), di forme esterne ordinarie, è avvitata una culatta (d, d^1, d^2 . . . d^6) quasi intieramente cilindrica, aperta verso l'alto e verso il basso, e terminante all'indietro in una lunga coda (Fig. 2ª, 3ª e 4ª).

Sotto alla culatta sta incastrato e fissato con viti un tamburo tronco-conico g a basi molto robuste (Fig. 2ª) il quale interrompe la cassa in due parti separate, fusto e calcio.

L'otturatore (Fig. 2ª, 2ªa, 5ª, 5ªa e 6ª) è a cilindro scorrevole e si compone delle sette parti seguenti: il cilindro a, il percussore f, il grano posteriore del cilindro l, il bottone di maneggio del percussore l^1, la guida del bottone l^2 (con apposita piccola vite l^3), la molla spirale f^5 l'estrattore c^1 (con altra piccola vite).

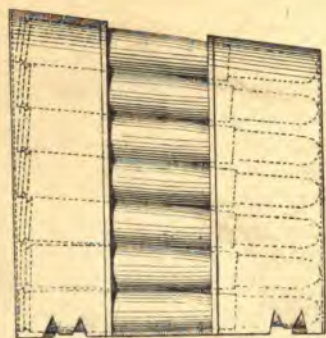
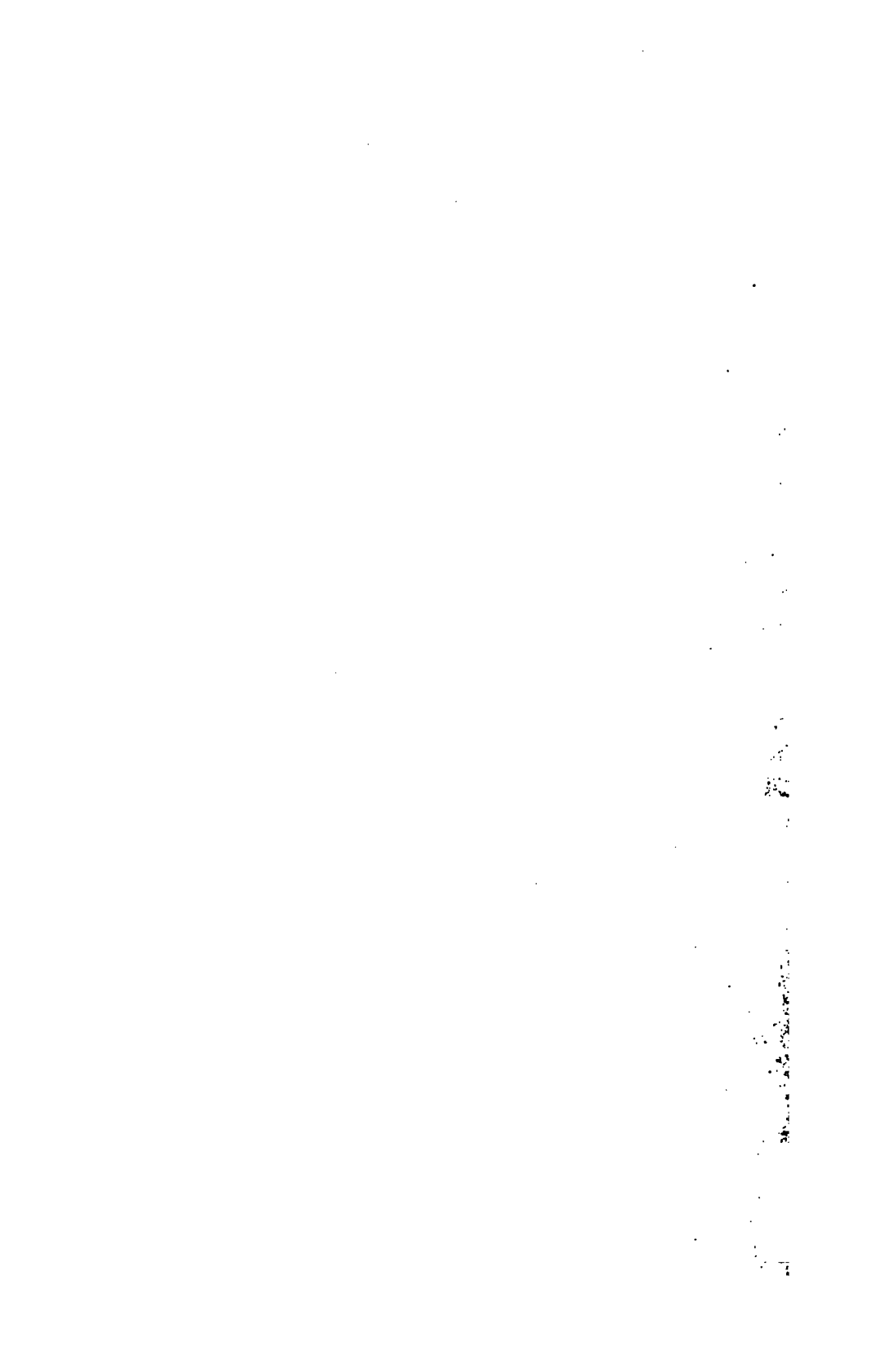
Il pezzo principale è il cilindro, del quale fanno corpo una robusta guida anteriore a^3 con alloggiamento dell'estrattore ed un risalto a collare b con manubrio.

La base posteriore del collare presenta due cavità b^3 e b^4 a guance arrotondate entro la prima delle quali si assesta dopo lo sparo e trova contrasto per armarsi la estremità anteriore della guida del bottone del percussore, mentre l'altra serve a tener collegate le parti quando l'otturatore è ritirato. Un'ampia feritoia inferiore con risvolto lascia passaggio al dente di scatto t^1 che penetra nel cilindro ed agisce direttamente su un risalto f^4 del percussore. L'estremità posteriore del cilindro è aperta ed a chiocciola: in essa si introduce il percussore, la cui coda dev'essere stata preventivamente infilata entro alla molla spirale ed al grano: quest'ultimo si avvita entro al cilindro ed offre base di contrasto alla molla spirale.

Il percussore è munito alla sua estremità del bottone di maneggio l^1 dal disotto del quale sporge verso l'innanzi la robusta guida a nasello l^2 che agisce entro le cavità del collare del cilindro.

Si capisce che, essendo la guida del percussore impegnata entro una scanalatura d^4 della coda della culatta, se si rialza il manubrio si costringe il percussore a retrocedere e la molla spirale a comprimersi.

Quando si introduce l'otturatore così montato nella culatta, il percussore colle parti a lui unite avanza fino che incontra il dente di scatto t^1 che lo arresta armando il congegno. Il cilindro ed il grano

Fig. 12ª

paletta, condotta indietro fino al disopra della luce di caricamento quando si apre lo sportello, spinge poi le cartucce in senso contrario e le fa girare lungo la galleria fino a farle sboccare nella culatta quando lo sportello è chiuso.

L'ascensione delle cartucce nella culatta ed il loro movimento avanzante per addentrarsi colla pallottola verso la camera, sono ottenuti mediante le due disposizioni seguenti. Alla parete fissa del tamburo è applicata una paletta fissa q^5 la quale scende attraverso alla galleria e si trova disposta come piano inclinato sotto all'apertura inferiore della culatta; al termine del loro giro le cartucce spinte dalla paletta q sono costrette a salire lungo il piano inclinato q^5. Le due grosse basi del tamburo sono foggiate internamente, come nell'Evans, a superficie elicoidale avanzante; al movimento rotatorio e di ascensione si combina perciò anche un continuo spostamento verso l'innanzi cosicchè la punta della pallottola si impegna nel canale di culatta mentre il fondello del bossolo viene a sporgere dinanzi al cilindro. Opportuni arrotondamenti preparati nella apertura di culatta contribuiscono a facilitare il giusto assestarsi della cartuccia in modo d'essere poi condotta innanzi dall'otturatore nell'atto della chiusura.

Una chiavetta j sporgente dal lato sinistro dell'arma e suscettibile d'essere spinta in traverso alle due aperture del tamburo e della culatta, dà modo di impedire lo sbocco alle cartucce del tamburo, e di agire a caricamento successivo tenendo il serbatoio carico.

Il riempimento del magazzino può essere fatto o prendendo le cartucce sciolte e gettandovele a mano, o prendendo un apposito pacchetto (Fig. 12) allestito con custodia in lamina metallica flessibile che si applica e si piega contro la destra della culatta ed all'imbocco del serbatoio (Fig. 13) e dal quale con lieve pressione della mano si fanno uscire le cartucce.

Queste sono le caratteristiche principali dell'arma. Aggiungiamo come dettagli che lo sportello del tamburo è maneggiabile con una paletta a molla g^3 che lo tien chiuso, e che l'estrattore è costretto a girare sulla cartuccia mentre gira il cilindro. Quest'ultima particolarità, forse meno opportuna, si riscontra anche nel sistema mod. 1883 del medesimo inventore, a pacchetto nella parte appiattita del calcio.

I primi esemplari dell'arma ora descritta differivano da questa per una costruzione meno semplice dell'otturatore e per qualche variante nelle disposizioni del tamburo.

Le principali differenze relative all'otturatore erano le seguenti:

a) il manubrio era applicato ad un manicotto a scanalatura elicoidale: un risalto del pari elicoidale del cilindro che si trovava impegnato in questa scanalatura lo costringeva a rotare mentre il manicotto si muoveva longitudinalmente;

b) il percussore era in due parti infilate l'una nell'altra e racchiudenti fra loro la molla spirale;

c) la disposizione di sicurezza era data da un apposito cur[illegible] applicato al lato sinistro della codetta, atto a condurre un dente s[illegible] alla tavoletta del grilletto per vincolarlo;

Il tamburo differiva pel modo:

d) d'armarsi della molla anteriore, che si otteneva mediant[illegible] distendersi di una catena avvolta alla estremità posteriore dell'al[illegible] e comandata dalla sportello;

e) di fermarsi dell'albero dopo aperto lo sportello, dato da [illegible] apposita paletta a molla, che veniva poi rimossa dallo sportello [illegible]desimo nell'atto della sua chiusura: nel tipo Mod. 1887 tale stabil[illegible] sembra assicurata dal contrasto fra i due denti estremi del rocch[illegible] e del settore;

f) d'agire della paletta conducente le cartucce, che era sollecita[illegible] anche da una molla a lamina sua propria.

Potrebbe darsi che il campione al quale avrebbero attinto i fra[illegible]cesi, essendo di costruzione meno recente, presentasse appunto le pa[illegible]ticolarità ultime accennate.

Maggio, 1888.

I. V.

IL TIRO IN ARCATA
CONTRO LE FORTIFICAZIONI DI CAMPAGNA.

Sotto questo titolo, la *Revue militaire de l'étranger* n. 692, pubbl[illegible] un articolo in cui si fa la critica di uno studio compilato dal magg[illegible] tedesco Leydhecker addetto allo stato maggiore dell'ispettore gener[illegible] dell'artiglieria da campagna. In questi ultimi anni in Germania [illegible] stata messa al concorso la questione del tiro in arcata contro le [illegible]tificazioni da campagna; chi riportò il premio fu appunto il Leydhec[illegible] col suo studio intitolato: *Das Wurffeuer im Feld-und Positions Kri[illegible] insbesondere beim Kampfe um Feld-verschanzungen.* Il posto che occ[illegible] l'autore ed il modo con cui venne accolto il suo studio permetton[illegible] supporre che le sue idee riflettano forse quelle delle alte sfere mili[illegible] germaniche.

Ecco pertanto il riassunto dello studio in parola pubblicato dal [illegible]riodico francese.

I.

Durante la guerra di secessione, si era rilevato sovente l'insuffici[illegible] del tiro di lancio contro le opere di fortificazione in terra. Le gra[illegible] battaglie delle guerre del 1866 e del 1870 stornarono l'attenzione [illegible]

tale ordine di idee, tanto che l'impotenza assoluta dell'artiglieria russa contro le ridotte di Plewna produsse una meraviglia generale. La luce si fece subito, e si comprese che i pezzi pesanti a traiettoria tesa non rispondevano a tutte le necessità della guerra. Volere o no conveniva ritornare al tiro in arcata che nei dieci anni precedenti era stato totalmente trascurato.

L'artiglieria da fortezza entrò, senza esitazione, nella nuova via; costruì dei mortai e degli obici rigati ed introdusse notevoli modificazioni nella composizione dei parchi e nell'armamento delle piazze forti. Ma l'artiglieria da campagna, tranne qualche esperienza isolata, ha finora resistito alla corrente. Essa teme di diminuire la semplicità del suo armamento e delle sue munizioni. Soltanto l'artiglieria da campagna svizzera possiede una bocca da fuoco da posizione, l'obice da 15 *cm*, il quale permette il tiro in arcata.

Tuttavia non è punto da dubitare che si faccia uso della fortificazione da campo, nelle guerre dell'avvenire. L'esperienza del passato ne è una garanzia. Basta citare, negli ultimi trent'anni, i lavori dei russi a Sebastopoli, degli austriaci a Sommacampagna ed a Chlum nel 1866 e sopratutto quelli degli americani nella guerra di secessione in cui i generali dei due partiti consideravano un trinceramento semplice, preceduto da abbattute o da altre difese accessorie e con due ordini di tiratori, siccome un ostacolo assolutamente insuperabile di fronte. Se tale conclusione di quattro anni di guerra, è vera colle armi antiche a fuoco lento, essa deve esserlo a maggior ragione con fucili a retrocarica ed a ripetizione.

Il 18 agosto 1870 l'esercito tedesco vide tutti i suoi sforzi venir meno contro trincee di profilo assai più debole che quelle di Plewna e della guerra d'America. Non riuscì nel suo intento se non quando ebbe girato la destra francese, costituita dal corpo d'armata del maresciallo Canrobert il quale dopo tutto, per mancanza di un parco del genio, non aveva potuto costruire che pochi ripari da campagna senza importanza davanti a Saint Privat.

I danesi nel 1864 fecero grande uso di fortificazioni passeggiere ma senza risultato. La loro difesa fu troppo passiva in causa del morale assai abbattuto e dell'armamento inferiore a quello degli avversari.

Il maggiore Leydhecker ritiene, nel caso di una guerra europea, che l'esercito tedesco, in causa del suo sistema più pronto di mobilitazione, troverebbe i francesi ed i russi sulla difensiva in posizioni fortificate. Egli vede un indizio delle disposizioni francesi nel gran numero di fortificazioni sulla frontiera ed una dimostrazione evidente delle disposizioni dei russi, nell'esistenza dei cannoni da 10,67 *cm* che costituiscono un terzo della loro artiglieria da campagna. Tali bocche da fuoco sono di un peso tale a quanto sembra, da essere più appropriate alla difensiva che all'offensiva. Non discuteremo tali argomenti per

tenza dell'artiglieria si verifica a Telisch dove 56 pezzi sparando continuamente durante 9 ore sopra 5 battaglioni, tutti trincerati, non cagionano ai medesimi nè perdite in uomini nè guasti sensibili ai materiali.

Tali fatti furono studiati metodicamente dal 1877 al 1881 nei poligoni russi e la conclusione fu sempre la stessa. Difensori seduti, colle spalle appoggiate ai trinceramenti da campagna, sono assolutamente al sicuro del tiro di lancio dei cannoni da campagna.

I cannoni pesanti a traiettoria tesa, non offrono alcun vantaggio contro un bersaglio nascosto, perchè il loro angolo di caduta è più piccolo di quello dei cannoni da campagna, dimodochè, con tali cannoni pesanti, l'angolo morto dietro il parapetto è più esteso. Per il loro peso non possono essere trasportati rapidamente su di qualsiasi terreno e quindi non si può contare sulla loro entrata in azione nel momento opportuno. Di più non si può pensare di distruggere i trinceramenti di terra, con calibri trasportabili in campagna. Non v'ha dunque proporzione fra l'aumento di potenza di tali bocche da fuoco e le difficoltà che producono la loro posizione in batteria, il loro munizionamento, ecc.

Che importa d'altra parte la distruzione d'un parapetto il quale per se stesso non è al riparo da un assalto di fanteria e non ha valore se non per il fuoco dei suoi difensori? Gli è questo fuoco che occorre far tacere, sono le riserve che devono essere annientate prima che possano entrare in linea e tutti i pezzi a traiettoria tesa, siano essi leggieri o pesanti, sono del pari impotenti a tale scopo.

Il tiro verticale soltanto, come dice il generale von Sauer, non conosce angolo morto. Se l'invenzione dei cannoni rigati avesse raggiunto fin da principio la sua perfezione, se gli obici ed i mortai fossero stati rigati come i pezzi a traiettoria tesa, il tiro in arcata non sarebbe mai stato screditato e non si sarebbe mai creata un artiglieria da campagna totalmente priva del tiro arcato. Essa avrebbe fatto le sue prove davanti a Plewna.

Il maggiore Leydhecker mette in confronto un attacco preparato dal tiro diretto con un attacco preceduto da un tiro in arcata.

Nel primo caso nell'istante in cui la fanteria si muove per attaccare, il difensore è quasi intatto, pronto a riceverla col suo fuoco, appena essa penetrerà nella zona efficacemente battuta. Esso possiede un'artiglieria, di cui avrà momentaneamente posto i pezzi od anche solo i serventi al riparo, ma che è sempre pronta ad approfittare del momento in cui quella dell'attaccante cambierà di posizione ed avrà un intensità di fuochi minima.

Fino al momento in cui il difensore corona i suoi parapetti, l'artiglieria dell'attaccante ha una mediocre efficacia: da quel momento essa scorge la testa dei difensori. Il tempo, durante il quale essa può colpirli è breve, giacchè la fanteria non tarda a mascherare il bersaglio. Tale inconveniente si produrrà più presto se invece di granate si

II.

Il tiro verticale è una necessità. Si dispone di due mezzi per ottenerlo; l'impiego delle cariche ridotte coi cannoni attuali da campagna e l'introduzione di bocche da fuoco speciali, mortai od obici.

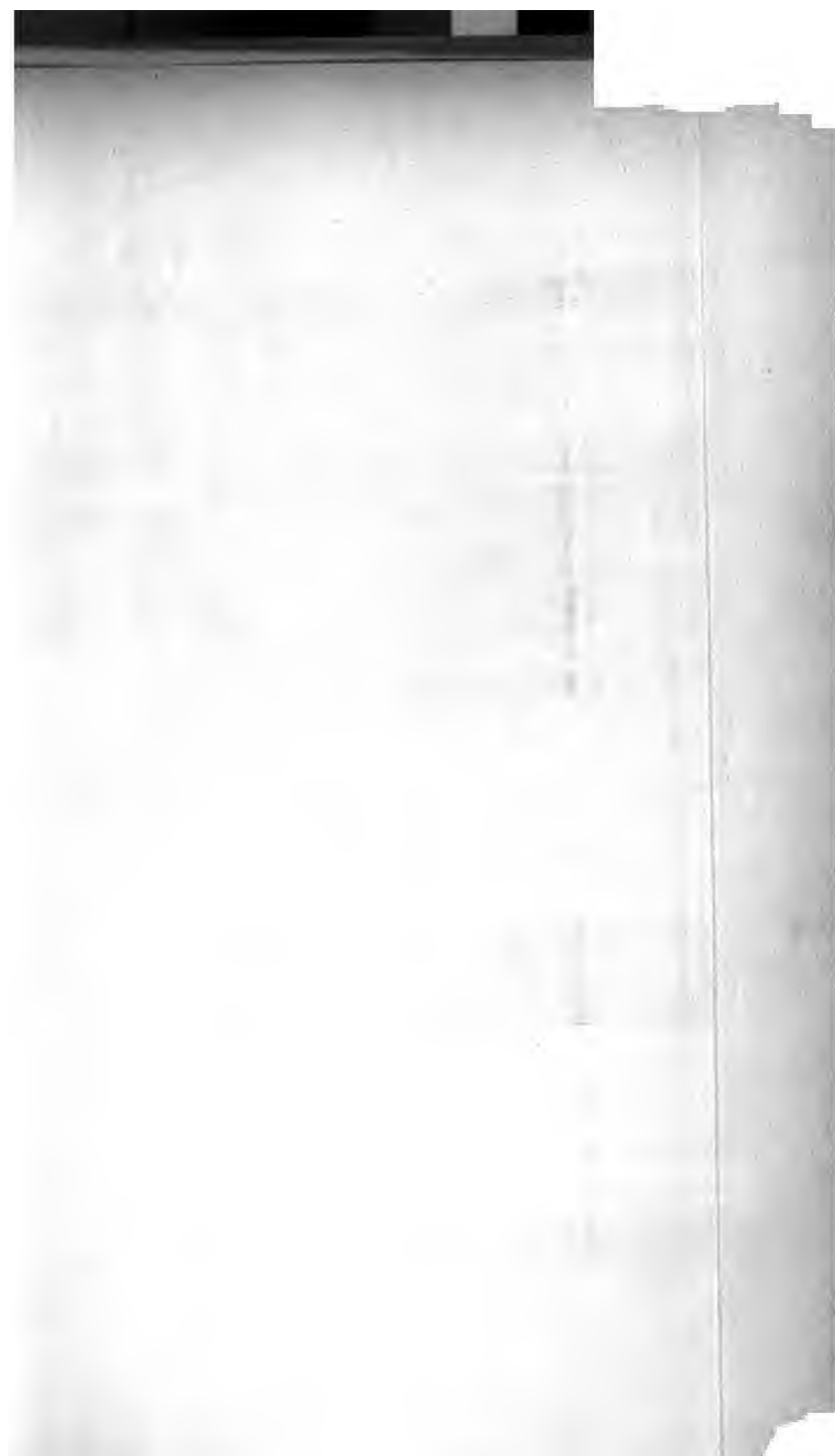
Tosto creata l'artiglieria rigata, il primo dei due mezzi venne provato, ma non ispirò per molto tempo grande fiducia. Le granate leggiere dell'artiglieria da campagna penetravano nel terreno e vi rimanevano sotterrate, non producendo che uno scoppio limitatissimo alla superficie. Tutte le grandi potenze tranne l'Austria e la Francia, hanno rinunciato alle cariche ridotte e ricorrono unicamente alle granate a pallottola per colpire un bersaglio coperto sul fronte (1).

Quando più tardi l'impiego delle spolette a tempo rese lo scoppio indipendente dall'angolo di caduta, la quistione delle cariche ridotte avrebbe dovuto essere ripresa. Essa fu invece trascurata in causa dell'esagerata importanza che si annetteva alle granate a pallottola.

Se si vuole ritornare alle cariche ridotte, conviene limitarsi a dividere la carica normale in due o tre parti uguali, per evitare ogni complicazione inutile; rigorosamente parlando, siccome una carica divisa in due o tre parti produce una velocità iniziale maggiore che una carica unica dello stesso peso, ogni parte deve essere alquanto inferiore al terzo od alla metà della carica totale. In tali condizioni col cannone tedesco da 12 *cm* C/73 nel tiro alla distanza di 2000 *m*, l'angolo di caduta è di 11° 30′ oppure 19° 30′; l'angolo di caduta della parte inferiore del cono di scoppio è di 22° 30′ oppure di 33° 30′ secondochè la carica è ridotta a metà od al terzo.

La seguente tabella dà le distanze minime alle quali, coi cannoni da campagna tedeschi, si possono colpire i difensori riparati da trinceramenti dei tipi adottati in Francia.

Trinceramento da campagna (tranchée-abri) perfezionato.	Tiro perpendicolare al bersaglio	Tiro obliquo a 45° sul bersaglio
Carica intiera	2600 *m*	1800 *m*
Mezza carica	1700 »	900 »
Terzo di carica	800 »	450 »

(1) Il critico rileva un inesattezza, in cui è caduto il maggiore Leydhecker e dice che anche la Francia ha rinunciato alle cariche ridotte e che l'Austria le ha conservate ma non ne pare troppo soddisfatta. *(N. d. R).*

di modo che non tocchino il suolo. Quando l'obice tira, esso rinculà sulle rotelle, finchè le ruote dell'affusto vengano ad urtare contro la parete posteriore del loro scavo. L'obice ritorna automaticamente alla sua primitiva posizione. La posizione in batteria richiede una durata di cinque minuti.

Il sistema russo è il più semplice non esigendo uno speciale paiuolo. Il sistema svizzero, esige un nuovo impianto ad ogni cambiamento di tiro e quindi una notevole perdita di tempo.

Come avantreno, è da preferirsi quello a cofano che permette il trasporto di una parte di serventi. L'affusto dovrà avere due sedioli e due scatole a mitraglia.

I cassoni saranno quelli dell'artiglieria di campagna con 3 pariglie. Essi trasporteranno 33 proietti di cui 12 nell'avantreno e 21 nel retrotreno. Le granate e gli shrapnels saranno nella proporzione di 1 a 2.

Il numero delle bocche da fuoco di una batteria sarà determinato dalla condizione che il primo pezzo sia caricato e puntato nel momento che l'ultimo spara. Gli è del resto questa la ragione per cui sono stabiliti 6 pezzi per le batterie da campagna. Si potrà tenere la stessa composizione giacchè se il servizio del cannone corto da 12 cm esige maggior tempo, la durata del tragitto del proietto sarà anche maggiore, vi sarà quindi compenso. Ammettendo 150 colpi per ogni pezzo la batteria consterà di:

6 pezzi,
12 cassoni,
2 carri da batteria,
1 fucina da campagna.

Ogni gruppo di 4 batterie avrà due colonne di munizioni composte ognuna di:

2 affusti di ricambio,
25 cassoni,
2 carri da batteria,
1 fucina da campagna.

Una batteria per ogni corpo d'armata dev'essere sufficiente per tutte le esigenze della guerra. Tali batterie verranno riunite per armata e poste sotto gli ordini diretti del comandante la medesima. Difatti esse non serviranno che contro le posizioni fortemente trincerate, in una battaglia dove tutte le forze disponibili siano impegnate. Il tiro con cariche ridotte sarà sufficiente per i casi ordinarî.

Ogni armata (l'autore ne ammette quattro) disporrà quindi di un gruppo di 4 batterie di cannoni corti da 12 *cm*.

Sarebbe utile formare tali batterie fin dal tempo di pace, ma l'artiglieria ha altre esigenze più urgenti. Essa reclama anzitutto il numero dei cavalli necessarî per attaccare 6 pezzi per batteria, in seguito la divisione della brigata in tre reggimenti invece di due, e

gerebbe il servizio di guerra. Se si creassero batterie di posizione sarebbe da temere che le esigenze di bilancio portassero riduzioni funeste nell'artiglieria da campagna. Non è il caso di pensarvi.

D'altra parte, l'artiglieria da campagna deve far fronte a tante nuove formazioni all'atto della mobilitazione, che sarebbe difficile potergliene imporre delle nuove. Converrebbe quindi che le batterie da 12 *cm* facessero parte dell'artiglieria a piedi, colla precauzione di sciegliere gli ufficiali nell'artiglieria da campagna o nel treno, affinchè il traino non venisse affidato ad un personale non pratico. Una mezza compagnia d'artiglieria a piedi, cioè 60 cannonieri, saranno sufficienti per il servizio in questione.

Il periodico francese, chiude la sua esposizione colle seguenti considerazioni:

Tale è il riassunto del lavoro pubblicato dal maggior Leydhecker. Tutto sembra logico e ponderato con cura. Però saranno le sue idee quelle dell'avvenire? Non vi è un mezzo più semplice, per colpire un difensore nascosto dietro ai suoi parapetti, che quello di tirare a cariche ridotte, che è quanto dire rinunciare alla precisione, o d'introdurre nell'artiglieria da campagna un nuovo calibro e rinunciare alla semplicità già tanto ricercata? Si è sicuri che i parapetti resisteranno ai proiettili ordinarî carichi degli attuali potenti esplosivi? È questo un punto che l'esperienza non ha ancora delucidato; ci limiteremo quindi a segnalarlo. Ma non è da dubitarsi che degli studî sono a tal proposito incamminati.

Quando or sono due anni, i potenti esplosivi hanno fatto la loro apparizione nei parchi d'assedio, la fortificazione permanente ha subìto una rivoluzione così profonda di cui non si vede la fine. Dall'oggi al domani la fiducia che si aveva nelle antiche piazze forti fu scossa e le questioni di tracciato che un giorno tanto appassionarono hanno cessato di essere discusse. La muratura ha perduto quasi interamente il suo credito; il ferro resiste ancora ma nessuno sa per quanto tempo. La fortificazione passeggiera ha forse del ferro a sua disposizione? Non è essa più limitata nei mezzi che quella permanente e per conseguenza più esposta agli effetti dei nuovi proietti? Potrebbe quindi darsi che i progressi dell'attacco, la cui necessità fu dimostrata dal maggiore Leydhecker, fossero realizzati con un miglioramento nei proietti in uso. Sarebbe questa la soluzione più semplice.

G

kader; ma l'operazione procedeva troppo lentamente e d'altra parte quel materiale non pareva di ottima qualità. Si pensò allora di far collocare il binario direttamente sull'arena riservando a più tardi il trasportarvi la ghiaia tosto che la ferrovia fosse arrivata fra i colli.

Si arrivò così fino ad Otumlo, poi al letto dell'Uissa, lungo il quale conveniva sviluppare la linea, serpeggiando al piede dei colli, che formano la destra della valle. Ma qui si presentava un altro problema da risolversi ben più importante di quello delle arene di Otumlo. Il letto sabbioso dell'Uissa larghissimo e quasi senza limiti distinti, ben dimostrava che la corrente nelle piene doveva vagare incerta, portandosi ora verso una riva ora verso l'altra. Ma quanta poteva essere la quantità d'acqua portata dalle massime piene? Le indicazioni che davano coloro che stavano da qualche tempo in quei paesi erano più che mai discordi.

A risolvere la questione venne il temporale della notte del 20 novembre seguìto da altri nei giorni successivi. Il temporale del 20 accompagnato da vento impetuosissimo poteva dirsi fra i maggiori. I capannoni di legname e stuoie, che s'erano fatti per ricoverare gli operai furono letteralmente portati per aria; correnti d'acqua si formarono da ogni parte; nell'Uissa fu notato fino ad un metro d'acqua e dalle vallette formate fra i colli scesero veri torrenti che travolsero e seppellirono una quantità di attrezzi lasciati la sera dagli operai. Il terrapieno della ferrovia, appena allora costruito colla sabbia del torrente, fu distrutto in più punti per una lunghezza complessiva di un chilometro.

Si comprese allora la necessità anzitutto di dare pronto sfogo alle acque scendenti dai colli costruendo una serie di ponticelli di 3 e 4 metri di luce. Ma, come urgeva non lasciare interrotto il servizio dell'armamento, nè v'erano pronti materiali per costruire subito ponti in muratura, si pensò per il momento di fare colle traverse metalliche dell'armamento stesso alcune cataste, sulle quali si posero da dieci a dodici rotaie in modo da formare un piano, e su quest'ultimo s'appoggiò il binario.

In tal modo la locomotiva, passando su questi ponti mal fermi potè dopo pochi giorni arrivare a Moncullo, mentre presso le cataste di traverse si costruivano a poco a poco le spalle di muratura, sulle quali si appoggiarono poi le rotaie formanti già il piano di sostegno dell'armamento. Quanto a proteggere il terrapieno, non ancora rivestito, dalla corrente dell'Uissa, si costruirono una serie di pennelli, alcuni ortogonali, altri obliqui come meglio riusciva; e come questi eran fatti di sabbia e le pietre mancavano, si fece collocare al piede loro una quantità di sacchi di terra messi a disposizione dal Comando superiore.

Restava ora a pensare al passaggio, poco oltre Moncullo dei due torrenti che formano l'Uissa. Cessata l'apprensione prodotta dai primi

del rio, ha dimostrato che fino a dieci metri di profondità si incontrano solo ghiaie ed a 10 metri si trovò l'acqua.

Tale considerazione sembra di grande importanza, poichè da essa risulterebbe che nel Desset devesi trovare acqua migliore e più abbondante che nel rio di Saati e nell'Amasat e nell'Obel, ove i pozzi d'acqua sono generalmente noti solo perchè lo strato di sabbia del rio è alto uno o due metri e perciò l'acqua viene scoperta senza molto lavoro.

In base alle indicazioni sopra indicate si fissò la luce dei due ponti sull'Obel e sull'Amasat a 15 metri per ciascuno. Era intenzione impiegarvi le travi metalliche, che erano state ordinate all'impresa industriale italiana di costruzione metalliche a Napoli e spedite col vapore *Palestina*; senonchè il *Palestina* appena arrivato a Massaua aveva dovuto fare i viaggi postali da Massaua ad Aden, e le travi dei ponti non si erano potute sbarcare. Si dovette allora far costruire due pile, fra gli spalloni di ciascuno dei due ponti, dividendo così la luce in tre parti in modo da potervi collocare sopra il solito piano di rotaie in luogo delle travi.

Il tratto di ferrovia fra Otumlo e i ponti di Moncullo fu tra i più difficili, sia per la quantità di opere speciali che si dovettero fare, sia perchè le frequenti pioggie venivano a danneggiare i lavori in corso per la costruzione dei ponticelli, scomponendo le cataste di traversine che servivano di appoggio provvisorio del binario.

Dopo Moncullo la linea risalendo la valle dell'Amasat incomincia a trovare un terreno più compatto con abbondanza di ghiaia. Non vi era dunque più ragione di temere i guasti che erano avvenuti prima di Moncullo; ciononostante si abbondò nel numero dei ponticelli per lo scolo delle acque dei terreni a monte, e, per non ritardare troppo i lavori, si continuò a farli con piani o fasci di rotaie appoggiate a spalle di muro, dando loro una luce di 3 metri.

Al Piano delle scimmie la linea attraversa due volte il torrente Amasat, affine di evitare un lungo giro del rio. Il primo ponte venne fatto di due luci, di 7,50 *m* ciascuna, con due delle travate di ferro dell'impresa industriale. Per il secondo ponte si credette sufficiente una sola travata di 7,50 *m* di luce per essere il rio incassato fra scogli di lava; e pure di una sola travata furono fatti i ponti sugli affluenti dell'Uadi-Bo. Solo per uno di essi che parve aver portato più acqua s'impiegò una travata di 15 *m* di luce a reticolato formato con elementi secondo il sistema politetragonale del Cottrau.

A Dogali la linea, girando al piede del colle, arriva al letto del Desset precisamente ove una corrente di lava pare che siasi arrestata alla sponda del rio formando un dirupo di 16 *m* d'altezza. La ferrovia passa rasentando la roccia sopra un argine posto sul letto del rio, la cui

scarpa, in ragione di 2 *m* di base per 1 di altezza, è difesa da un muro a secco.

Più avanti la linea si sviluppa sui piani della riva destra del Desset fin dove trovasi lo sbocco del rio di Saati. Il ponte sul Desset fu fatto con tre travate di 7,50 *m* di luce ciascuna, quindi con una luce netta complessiva di 22,50 *m*. Con tale luce, ammesso che il rio potesse raggiungere la portata di 98,4 m^3 sopra calcolata, colla velocità media di 2,46 *m*, l'altezza d'acqua sotto il ponte dovrebbe risultare di 1,78 *m*.

Attraversato il Desset la ferrovia costeggia prima la destra del rio di Saati poi l'attraversa passando alla sinistra con un ponte formato da una travata di ferro di 7.50 *m* di luce; poi si svolge per un tratto fra poggi di lava occupando in parte il letto del rio stesso, cui fu lasciato un passaggio lungo il terrapieno difeso da un rivestimento di pietre, come già si fece per il Desset.

La linea ritorna in seguito un'altra volta sulla destra, passando il rio con un ponte sempre formato da una travata di 7,50 *m*, ed ivi trova un piano, ove furono collocati i magazzini del commissariato militare al piede del poggio detto del Comando.

Proseguendo ancora, ripassa un'ultima volta il rio ed arriva presso la cascata ed il forte, ove trovasi la stazione che per ora dà termine alla ferrovia.

La linea è lunga in tutto 26885 *m* ed ha 57 curve, tre delle quali hanno il raggio di 100 *m*, le altre raggi superiori ai 120. La piattaforma normale in rialzo è larga 3,50 *m*, il binario 0,95 *m* fra le rotaie, le quali sono d'acciaio e pesano da 21 a 22 chilogrammi il metro. Le traverse sono di legno per i 5 primi chilometri, poi sono d'acciaio essendo così l'armamento interamente metallico. Il profilo è composto di molte livellette in salita e in discesa: la più grande pendenza è del 23 per mille nella direzione di Saati presso la stazione dell'Amasat; la stazione di Saati, che è il punto più alto della linea, è a 140,80 *m* sul mare. Le opere d'arte sono in tutto 85, fra le quali hanno qualche importanza il ponte sul Desset, quelli sull'Obel, sull'Amasat, sugli affluenti dell'Uadi-Bo e sul rio di Saati. Le altre sono ponticelli, la cui luce varia da 0,60 a 4 *m*.

Le fermate stabilite, partendo dalla marina, sono nove, non compresa quella della stazione principale e sono denominate: Abdelkader forte, Otumlo, Missione svedese, Moncullo, Piano delle scimmie, Amasat, Dogali, Poggio Comando, Saati. Nelle stazioni di Moncullo, Amasat e Dogali trovasi il raddoppiamento del binario ed un binario morto ed inoltre un baraccone di legname di 12,50 per 7,50 *m* coperto di tegole e con pavimento di piastrelle di cemento, il quale serve per alloggio del personale. A Saati si hanno due baracconi coi binari necessari per le manovre. Nelle altre fermate, che furono stabilite piuttosto per il servizio momentaneo degli accampamenti, si trova solo un binario morto

Quanto alla stazione principale, trovansi in essa un deposito per tre locomotive, un'officina per piccole riparazioni, un magazzino ed infine una casina composta di tre camere con veranda in giro, per l'abitazione e l'ufficio del direttore dell'esercizio.

Per il rifornimento dell'acqua verrà collocato un serbatoio circolare di 12 m^3 davanti all'arsenale ove mette capo un tubo che si pone in comunicazione col vaporetto cisterna. Un altro serbatoio rettangolare di 15 m^3 verrà impiantato a Saati ove potrà essere riempito coll'acqua dei pozzi, se pur questa, che è alquanto salmastra, non si troverà all'atto pratico disadatta per le caldaie. Infine un altro serbatoio si collocò all'Amasat, dove le locomotive, che rimorchiano treni pesanti nella discesa, hanno spesso bisogno di riprendere acqua. Il serbatoio dell'Amasat deve essere però alimentato coll'acqua distillata trasportata collo stesso treno dall'arsenale.

Il materiale mobile acquistato consta di 4 locomotive-tender del peso di 22 tonnellate ciascuna, capaci di rimorchiare 80 tonnellate di treno, e di correre colla velocità massima di 40 chilometri all'ora e di una piccola locomotiva, che serve per le manovre e per i piccoli trasporti. Si hanno inoltre 12 vetture di 3ª classe, 2 miste, 1 di 1ª a giardiniera come quelle delle tranvie, e 40 carri per merci.

Le macchine per l'officina di riparazioni comprendono una motrice a vapore, una piallatrice, una perforatrice, un torno parallelo, un paio di morse, una fucina con ventilatore ed una piccola ruota Emery.

I lavori propriamente di costruzione durarono cinque mesi, cioè dalla metà di ottobre al 15 marzo in cui si collocò l'ultima rotaia a Saati.

Appena però che l'armamento fu arrivato a Moncullo si incominciò a fare un servizio di treni per trasporti militari, e ben presto tale servizio divenne di così ragguardevole importanza da esigere sei treni giornalieri di andata e ritorno con un trasporto di 200 tonnellate di carico ed altrettante persone. Perciò parecchi lavori di finimento vennero ritardati o resi difficili: la ghiaia nel tratto dal forte di Abdelkader a Moncullo non si potè più portare: parecchi rivestimenti di scarpate si sospesero per mancanza di pietre e per correggere l'armamento in alcune curve al Piano delle scimmie, ch'eransi deformate, si dovette far lavorare gli operai fra la mezzanotte e le quattro del mattino, le sole ore nella quale la linea restava libera. Ciononostante la ferrovia trovasi ora, se non interamente nel suo assetto definitivo, per lo meno tale da poter prestare un regolare servizio.

La somma spesa per le costruzioni fu di circa due milioni e mezzo di lire. Ma aggiungendovi le spese accessorie, e quella quota del nolo dei vapori che dovrebbe corrispondere ai materiali trasportati a Massaua per la ferrovia si arriverà ai tre milioni o forse si supereranno di poco.

PROVE DI TIRO CON CANNONI KRUPP A TIRO CELER[illegible]

La *Deutsche Heeres-Zeitung* riferisce che la casa Krupp ha re[illegible] temente costruiti diversi nuovi cannoni a tiro celere di vario cal[illegible] coi quali vennero già eseguite delle prove di tiro, i cui risultati r[illegible] tivi alla velocità del proietto, alla celerità di tiro ed alla potenz[illegible] penetrazione nelle piastre di corazzatura riescono molto interess[illegible]

I cannoni a tiro celere di cui trattasi sono da 4 - 5 - 6 - 7,5 - 10,5 e 13 ed hanno i primi quattro una lunghezza di 40 calibri, e gli altri due d[illegible]

Il peso dei cannoni è rispettivamente di 105 - 225 - 385 - 750 - 1[illegible] e 2500 *kg* e gli affusti della marina sui quali sono incavalcati pe[illegible] 270 - 350 - 450 - 700 - 1850 e 2000 *kg*. Per i primi tre calibri il peso [illegible] proietto è di 0,80-1,75 e 3,0 *kg* e per il cannone da 13 *cm* di 30 [illegible] le cariche impiegate sono di 0,4 - 0,85 - 1,50 e 7 *kg* di polvere.

Con ciascuna delle bocche da fuoco da 7,5 *cm* e da 10,5 *cm* fu[illegible] sparati, rispettivamente colle cariche di 3 e 4 *kg*, due diversi pro[illegible] aventi il peso, quelli del cannone da 7,5 *cm* di 5,85 e di 6,80 *kg* [illegible] quelli del cannone da 10,5 *cm* di 16 e 18 *kg*.

Coi quattro calibri minori volevasi ottenere la velocità inizial[illegible] 610 *m*, e coi due cannoni di maggior calibro quella di 480 *m*.

L'affusto dei cannoni da 4 e 5 *cm* consiste in un basamento s[illegible] mente avvitato sulla tolda della nave; ad esso è unito, in modo [illegible] essere girevole, il sostegno a forchetta, che porta la bocca da fu[illegible] Questi affusti non permettono alcun rinculo.

Per il puntamento in elevazione ed in direzione sonovi appositi [illegible] gegni di punteria.

Gli affusti delle rimanenti bocche da fuoco sono tutti dello st[illegible] tipo e permettono un rinculo per una lunghezza di circa 3 calibri; d[illegible] lo sparo il cannone ritorna automaticamente in batteria.

Ognuna delle artiglierie predette lancia granata, shrapnel e sca[illegible] a metraglia dello stesso peso.

Per le cariche s'impiegò coi quattro cannoni di minor calibro, o[illegible] alla polvere a dadi già precedentemente usata, anche una nuova [illegible] lità di polvere C. G. P. C/86 (polvere da cannone a grani grossi C[illegible] la quale diede ottimi risultati.

Nei tiri coi due calibri maggiori poi si adoperarono le polveri [illegible] smatiche C/82 e C/86.

Si ottennero nei tiri eseguiti i seguenti risultati:

1°. Relativamente alla velocità, col cannone da 4 *cm* colla ca[illegible] di 0,420 *kg* di polvere a dadi la velocità iniziale fu di 617 *m*; in[illegible] con soli 0,350 *kg* di G. G. P C/86, tale velocità risultò di 656 *m*; ess[illegible] la pressione dei gaz rispettivamente di 2200 e 20[illegible]

Nel cannone da 5 *cm*, colla carica di 0,420 *kg* di polvere a dadi si ebbe a velocità iniziale di 581 *m* ed una pressione di 2095 atmosfere; con 0,600 *kg* di G. G. P. C/86 invece la velocità fu di 607 *m*. e la tensione interna di 2125 atmosfere.

Nel cannone da 6 *cm*. colle cariche di 1,35 *kg* di polvere a dadi e di 1,00 *kg* di G. G. P. C/86, si ottennero rispettivamente le velocità di 580 e 619 *m*, con pressioni di 2155 e di 2035 atmosfere.

Come si vede la G. G. P. C/86 (polvere da cannone a grani grossi C/86), si dimostrò superiore sotto ogni rapporto alla polvere a dadi.

Col cannone da 7,5 *cm* s'impiegò la prima di dette polveri e colla carica di 2,00 *kg* si ottenne una velocità iniziale di 580 *m*, con una tensione interna di 2125 atmosfere.

Nel cannone da 10,5 *cm* la carica di 5,5 *kg* di P. P. C/82 impresse al proietto, del peso di 18 *kg*, la velocità di 512 *m* e sviluppò una pressione di 2095 atmosfere; con soli 3,5 *kg* di P. P. C/86 invece la velocità fu di 527 *m* e la tensione di sole 1950 atmosfere.

Col cannone da 13 *cm* impiegando 8,0 *kg* di P. P. C/82 si ottenne la velocità di 500 *m* ed una pressione di gaz di 2200 atmosfere.

Si raggiunsero quindi in tutti i cannoni, e nel maggior numero di essi anzi si superarono di molto, le velocità volute, con mediocri tensioni interne.

Le prove di tiro, che si faranno ulteriormente saranno dirette ad ottenere eguale velocità iniziale, di 650 *m* circa, coi cannoni da 4, 5, 6 e 7,5 *cm*, che sono dello stesso sistema, ciò che riescirà agevole ricorrendo all'impiego della polvere C/86.

2°. La celerità di tiro ottenuta fu in media di un colpo ogni 3″ e mezzo circa, coi cannoni da 4, 5, 6 e 7,5 *cm*, ogni 4″ circa col cannone da 10,5 *cm* ed ogni 5″ circa col cannone da 13 *cm*, celerità queste veramente straordinarie.

3°. Coi cannoni da 4, 5 e 6 *cm* ebbero pure luogo prove di tiro contro piastre di corazzatura di acciaio, impiegando in massima granate di acciaio e solo per confronto anche alcune granate di ghisa.

Il cannone da 4 *cm* con granate d'acciaio del peso di 0,75 e 0,78 *kg* lanciate con carica di 0,35 *kg* di G. G. P. C/86 ed aventi velocità d'arrivo rispettivamente di 633 e 622 *m*., perforò nettamente una piastra di acciaio di 55 *mm* di grossezza; mentre il proietto del peso di 0,75 *kg* non riuscì a perforare completamente la piastra grossa 75 *mm*; ma vi rimase infisso, sporgendo colla punta di circa 29 *mm* dal foro.

Il cannone da 5 *cm* perforò nettamente la piastra ora accennata con granate di acciaio cariche e vuote, aventi rispettivamente il peso di 1,75 e 1,70 *kg* ed una velocità al punto d'arrivo di 579 e 585 *m*, lanciate colla carica di 0,62 *kg* di G. G. P. C/86; i proietti però s'infransero.

Colle granate di ghisa invece sia cave, che massicce, pesanti 1,75 *kg* non fu possibile perforare la stessa piastra grossa 75 *mm*. Le ammac-

La mescolanza dei componenti è più intima, la polvere maggiormente compressa, e quindi più densa.

Il carbone impiegato è quello rosso, così detto perchè la sua carbonizzazione è meno completa di quello prima usato.

La combustione della polvere bruna avviene alquanto più lentamente di quella della polvere nera; e perciò i gaz sviluppati dalla prima non hanno una tensione molto elevata, la quale d'altra parte diminuisce meno rapidamente.

Il proietto acquista, colla carica di 4 *g*, la forza viva di 226 *kgm*; (sparato quindi verticalmente nel vuoto arriverebbe ad un' altezza di 13.000 *m*). Ne consegue che un grammo di questa polvere produce 56,5 *kgm* di forza viva.

Dal confronto con la polvere nera finora in uso, che dava solo 46,7 *kgm* di forza viva si può rilevare, quanto più potente sia quella nuova.

In Francia col nuovo fucile si ottiene una velocità iniziale di 620 *m* e quindi una forza viva di 353 *kgm* (il proietto sparato verticalmente raggiungerebbe un'altezza di quasi 20,000 *m*).

È quindi evidente che i francesi impiegano una polvere di tutt'altra specie.

Per ottenere eguali effetti balistici occorrerebbero nientemeno che 7,5 *g* di polvere da fucile tedesca M. 71 oppure 6,2 *g* della nuova polvere austriaca; cariche queste che non si può ammettere vengano impiegate in un fucile di piccolo calibro, per la lunghezza ed il peso, che necessariamente dovrebbe avere il bossolo, mentre la leggerezza della cartuccia costituisce uno dei pregi principali delle armi di piccolo calibro ed è una condizione indispensabile per un fucile a ripetizione.

È quindi fuor di dubbio che la polvere francese abbia una composizione ben diversa da quella delle polveri comunemente in uso ed è probabile che appartenga alla specie dei nitrati (ad esempio, cotone fulminante).

Confermerebbe tale conclusione anche la circostanza che, secondo quanto dicesi, la polvere brucia senza produrre fumo.

È bensì vero che anche la polvere bruna dell'Austria produce una quantità di fumo molto minore della nera; ma non si può dire che non ne sviluppi punto.

Ciò che riteniamo molto problematico si è che la polvere in questione sia facilmente conservabile, poichè tutti i nitrati tendono a scomporsi.

Un proietto della lunghezza di quelli suaccennati per conservare una sufficiente stabilità del suo asse deve essere animato da una grande velocità di rotazione. Il proietto austriaco fa 2120 rotazioni al secondo, e ciò si è ottenuto mediante una fortissima inclinazione delle righe (31 calibri = 25 *cm*). In uno spazio di 25 *cm* il proietto compie una rotazione intorno al suo asse e quindi 3 nel percorrere la canna.

L'inclinazione delle righe del fucile francese è egualmente grande e forse anche maggiore, poichè le armi francesi hanno sempre avuta una inclinazione delle righe relativamente considerevole. Con inclinazione eguale a quella del fucile austriaco il proietto compirebbe 2480 rotazioni al minuto secondo.

La cartuccia austriaca pesa solo 29 *g*; mentre quella finora in uso aveva il peso di 42,2 *g*. Per conseguenza 146 cartucce del nuovo fucile pesano quanto 100 del vecchio e perciò si può aumentare la dotazione in munizione del 46 %, senza aggravare di un maggior peso la truppa ed i carri da munizione.

Non è noto quale sia il peso della cartuccia francese; certamente è alquanto maggiore, poichè il proietto pesa un po' più di quello austriaco e così pure, probabilmente, il bossolo.

Il fucile austriaco ha la stessa chiusura e lo stesso magazzino dell'ora adottato fucile da 11 *mm* Mannlicher. Il congegno di chiusura è quello così detto a scorrimento diretto, nel quale un cilindro si muove avanti e indietro nella direzione dell'asse dell'anima, senza che occorra girare il cilindro stesso, come avviene nel fucile M. 71-84 della fanteria tedesca. Con ciò è reso possibile di aprire e chiudere il fucile senza toglierlo dalla spalla, mantenendolo colla mano sinistra nella posizione di puntamento. Si può quindi aumentare ancor più la celerità del fuoco.

La disposizione del magazzino (serbatoio) differisce essenzialmente da quella delle armi da noi (in Germania) adottate.

Il serbatoio è una scatola leggera di lamiera di ferro nella quale vengono disposte una sull'altra 5 cartucce. Nel fucile vi è dietro alla canna ed al di sotto dell'otturatore una camera pel serbatoio aperta inferiormente; in essa viene facilissimamente introdotto dall'alto il serbatoio. Un distributore spinge a posto nella camera la cartuccia superiore ed allorchè l'ultima cartuccia si trova nella canna il serbatoio vuoto cade automaticamente.

L'arma non si può impiegare a caricamento successivo; ma in compenso l'introduzione di un serbatoio non presenta maggiore difficoltà di quella di una sola cartuccia.

Sul congegno di chiusura e sul magazzino del fucile francese non si hanno esatte informazioni; però dall'accusa di leso diritto di proprietà mossa dall'austriaco Schulhof contro il costruttore del fucile francese, si può dedurre che questo sia simile a quello proposto dal suddetto inventore.

Il serbatoio nel fucile Schulhof è fisso all'arma ed è costituito da un tamburo contenente 10 cartucce, applicato dietro alla canna sotto il congegno di chiusura.

Il rifornimento del magazzino si eseguisce scoprendone l'apertura ed immettendovi le cartucce sciolte, le quali, tenendo il fucile inclinato, rotolano automaticamente al loro posto.

Il congegno di chiusura appartiene a quelli a cilindro ed il fucile si può impiegare anche a caricamento successivo.

La circostanza che il serbatoio si trova dietro alla canna e non al disotto è favorevole per la posizione del centro di gravità, che per tal modo viene spostato indietro.

Dai dati dei seguenti specchi si possono rilevare le qualità balistiche delle armi di cui trattasi, in confronto con quelle del fucile M. 71 della fanteria tedesca.

SPECCHIO N. 1.

Distanze m	Angoli d'elevazione			Angoli di caduta		
	Fucile M. 71 della fanteria tedesca	Fucile austriaco	Fucile francese	Fucile M. 71 della fanteria tedesca	Fucile austriaco	Fucile francese
200	22′	14′	10′	25′	17′	12′
400	53′	36′	25′	1° 8′	49′	34′
600	1° 32′	1° 5′	45′	2° 9′	1° 37′	1° 10′
800	2° 21′	1° 40′	1° 12′	3° 28′	2° 35′	1° 59′
1000	3° 19′	2° 22′	1° 44′	5° 4′	3° 47′	2° 59′
1200	4° 26′	3° 11′	2° 23′	7°	5° 16′	4° 9′
1400	5° 43′	4° 10′	3° 7′	9° 13′	7° 9′	5° 33′
1600	7° 8′	5° 17′	3° 58′	12° 43′	9° 18′	7° 15′
1800	—	6° 32′	4° 58′	—	11° 54′	9° 16′
2000	—	7° 54′	6° 5′	—	14° 51′	11° 46′

I dati compresi in questo specchio relativamente al fucile tedesco furono tolti dall'istruzione sul tiro, arrotondandoli, quelli del fucile austriaco furono calcolati e quelli del fucile francese furono riprodotti della *Revista cientifico militar* spagnuola, che li dà per esatti.

Fu necessario addivenire al calcolo dei dati relativi all'arma austriaca, perchè quelli conosciuti si riferivano a distanze indicate in passi, anzichè in metri.

SPECCHIO N. 2.

Distanze	Altezza del vertice			Spazio battuto contro un bersaglio alto 1,7 m.		
	Fucile M. 71 della fanteria tedesca	Fucile austriaco	Fucile francese	Fucile M. 71 della fanteria tedesca	Fucile austriaco	Fucile francese
m		*m*			*m*	
200	0,35	0,22	0,15	200	200	200
400	1,80	1,27	0,84	75	400	400
600	4,96	3,58	2,42	50	68	88
800	10,45	7,55	5,38	28	38	50
1000	18,85	13,66	10,05	19	26	33
1200	31,0	22,22	17,03	14	18	23
1400	46,80	34,91	26,65	10	14	17
1600	67,63	51,41	39,60	7	10	13
1800	—	72,65	55,82	—	8	10
2000	—	105,01	77,57	–	6	8

Nel tiro contro bersagli dell'altezza d'un uomo (1,70 *m*) il massimo spazio battuto è col fucile tedesco di circa 380 *m*, col fucile austriaco di circa 475 *m* e con quello francese di circa 500 *m*.

Le gittate massime dei fucili sono rispettivamente di 3000 *m*, 3800 *m* e 4200 *m* circa.

Di quanto vantaggio riesca la grande radenza di tiro dei fucili di calibro ridotto, lo si può rilevare da quanto segue.

Nel fucile M. 71-84 della fanteria tedesca la linea di mira più bassa (corrispondente a 200 *m*) fu determinata in modo, che il vertice della traiettoria non sorpassi l'altezza della testa, ritenuta di 35 *m*. Se si volesse procedere nello stesso modo col fucile austriaco la linea di mira infima dovrebbe corrispondere alla distanza di circa 260 *m* e col fucile francese a 290 *m* cioè circa a 300 *m*.

Se poi la successiva linea di mira dovesse corrispondere, come si verifica nel fucile tedesco (300 *m*), al massimo spazio battuto per un bersaglio di metà altezza d'uomo, per l'arma austriaca l'alzo dovrebbe essere fissato a 360 *m*, e per quella francese a 400 *m*.

Chiaro risulta da quanto precede, cho nei fucili di piccolo calibro avviene men di frequente di dover cambiare l'alzo, ciò che costituisce un grande vantaggio.

In realtà ora la graduazione infima dell'alzo in Austria è stabilita per 250 passi, pari a 187,5 *m* e la traiettoria corrispondente ha il vertice a soli 19 *cm* d'altezza; segue quindi subito la graduazione per 400 passi (300 *m*), che è ritenuta la principale.

A partire da questa l'alzo si può fissare per distanze crescenti di 100 in 100 *m* e la graduazione massima corrisponde alla distanza di tiro di 2500 passi, pari a 1875 *m*; si ritiene però come massima distanza utile, avuto riguardo alla comodità di puntamento, quella di 2100 passi, uguale a 1400 *m*.

Sul puntamento del fucile francese non si hanno informazioni.

La potenza di penetrazione delle armi in parola si può desumere dal presente specchio:

Specchio N. 3.

Distanze	Velocità restante			Forze vive		
	Fucile M.71 tedesco	Fucile austriaco	Fucile francese	Fucile M.71 tedesco	Fucile austriaco	Fucile francese
		m		*kgm*	*m*	
0	430	530	620	235,6	226,3	352,7
200	329	402	487	138,0	130,1	217,3
400	277	321	384	97,5	83,0	135,8
600	247	282	318	76,0	64,1	92,7
800	221	255	283	62,2	52,1	73,7
1000	199	233	259	50,5	40,5	61,9
1200	180	213	239	41,3	36,5	52,6
1400	163	195	221	33,9	30,6	45,0
1600	147	179	205	27,5	25,8	38,7
1800	—	164	191	—	21,7	33,4
2000	—	150	178	—	18,1	29,1

Come si vede il proietto del fucile francese supera a tutte le distanze quello tedesco sia nella forza viva, sia nella potenza di penetrazione; l'austriaco invece rimane inferiore per forza viva a quest'ultimo. Ciò non significa punto che abbia anche una potenza di penetrazione minore; imperocchè questa dipende dal rapporto della forza viva all'area dalla superficie colpita cioè alla sezione del proietto.

E poichè la sezione del proietto pel calibro ridotto è molto minore che non pel fucile tedesco, ne consegue che detto rapporto risulta maggiore pel proietto austriaco.

L'area della sezione del proietto tedesco è 0,95 centimetri quadrati e quella degli altri due solo di 0,503. Riferendo ora la forza viva ad un centimetro quadrato di superficie, si ottengono i seguenti risultati:

LE APPLICAZIONI MILITARI DELLE SOSTANZE FOSFORESCENTI.

Da circa un anno si stanno facendo in Germania delle esperienze aventi per iscopo di provare se le sostanze fosforescenti le quali già da molto tempo sono entrate nella pratica per usi privati, possano essere suscettibili di applicazioni militari. Le esperienze eseguite finora hanno dato risultati abbastanza soddisfacenti.

Le sostanze fosforescenti comprendono le numerose e diverse modificazioni del solfuro di calcio, le quali dopo essere state esposte alla luce del sole, del giorno, del magnesio, ecc., acquistano la proprietà di risplendere nell'oscurità con tinte variate, durante uno spazio di tempo che può raggiungere persino le diciotto ore. Le esperienze eseguite in Germania si aggirano intorno alla sostanza a fosforescenza turchino-violetto, chiamata dai tedeschi *leuchtfarbe* (colore luminoso) per l'intensità di fosforescenza da essa posseduta. Sí trova in Inghilterra allo stato pastoso di color bianco quasi perfetto, tuttavia l'industria tedesca fornisce attualmente un prodotto equivalente.

Si è creduto per molto tempo che le proprietà luminose conservate dalle materie in parola, fossero dovute alla persistenza di un moto oscillatorio comunicato alle molecole del corpo dai raggi di luce che le colpiscono, precisamente al pari di una corda che continua a vibrare dopo ricevuta un impulsione; ma il dottore Eugenio Dreher docente all'università di Halle Wittenberg ed il chimico I. Gœdicke, di Berlino appoggiandosi alle scoperte di Becquerel e Canton, hanno dimostrato che lo splendore persistente, detto fosforescenza, è provocato soltanto dai raggi speciali dello spettro solare, chiamati da quelli scienziati, raggi chimici, gli stessi che nella fotografia producono la riduzione del cloruro d'argento.

Nello stesso modo che Melloni e Seebeck hanno dimostrato in un modo irrefragabile che oltre allo *spettro di luce* esiste anche uno *spettro di calore*, Dreher e Gœedicke hanno cercato di dimostrare che negli spettri dei corpi luminosi e principalmente in quelli della luce del sole, del giorno e del magnesio esistono dei raggi che hanno una parte puramente chimica.

Un fatto che viene in appoggio a tale teoria si è che durante la loro esposizione alla luce, le sostanze in parola, non accennano alla minima fosforescenza, e senza dubbio ciò non avverrebbe se i raggi di luce e di calore intervenissero soli nel fenomeno. Il corpo fosforescente, esposto alla luce, conserva una bianchezza assoluta; dimodochè la luce non esercita che un' azione preparatoria i cui effetti non

eniente si esperimentarono in Germania le sostanze fosforescenti per edere quale utile se ne avrebbe potuto ritrarre.

Si collocarono, nei punti preventivamente stabiliti, placche di legno i dimensioni 1 *m* per 0,25 *m*, aventi una delle faccie spalmate di due tre strati di colore luminoso turchino-violetto. La faccia luminosa ra rivolta verso la colonna dei lavoratori in marcia, essa era nettamente risibile alla distanza di 50 a 60 *m*, mentre non lo era affatto dalle pere della piazza. Anche alle funicelle di tracciamento furono fissate piccole placche luminose, distanti fra loro 30 *m* circa, e specialmente nei punti corrispondenti allo sbocco degli approcci ed in capo ai risvolti. Come si è detto sopra, le esperienze riuscirono pienamente ed il collocamento dei lavoratori si potè fare con molta facilità. Allo scopo poi di potersi agevolmente orientare di notte, in mezzo ai varî lavori di zappa, si ricorse a placche luminose sulle quali la designazione e la direzione di ogni trincea era tracciata in nero per mezzo di caratteri opachi, larghi e ben distinti. Anche tale applicazione fu ritenuta efficacissima.

Per la costruzione dei ponti durante la notte, operazione che normalmente in tempo di guerra si fa in vicinanza immediata del nemico, si provò a spalmare di colore luminoso i paletti che servono d'ordinario a portare i fanali coi quali si tracciano gli allineamenti determinanti o la direzione del ponte o la linea delle ancore. Si potè in tal modo sopprimere i fanali stessi i quali per la luce che emanano possono facilmente tradire il segreto dell'operazione. Però sarà necessario ritornare a tale mezzo pericoloso quando il ponte dovrà avere una certa lunghezza giacchè come si disse più sopra il colore luminoso non è più visibile al di là dei 60 *m*. Tuttavia anche in questo caso le placche luminose potranno servire per indicare alle truppe, effettuanti passaggi di notte, l'imboccatura dei ponti e la larghezza del passaggio.

In un lavoro di mina, il colore luminoso non può essere impiegato con vantaggio se non per le indicazioni esterne delle gallerie maggiori. Infatti la luce del giorno non penetra che pochissimo nelle gallerie, di modo che la proprietà luminosa delle placche dovrebbe essere eccitata artificialmente per mezzo della combustione di un filo di magnesio, operazione che dovrebbe ripetersi ogni otto ore, senza garantire migliori risultati di quelli che si ottengono attualmente colle lanterne da minatore.

Durante le grandi manovre si utilizzarono le placche e le insegne con molto vantaggio, le prime per indicare le strade e le seconde per far conoscere, negli accampamenti, accantonamenti, ecc., gli alloggi degli ufficiali, dei medici, degli infermieri, ecc.

Simili indicatori consistono in tavole sottili che possono essere fissate con facilità ad un muro, ad un albero, ad un palo, ecc. Esse soddisfano al loro scopo sì di giorno che di notte, eccitando, la luce del giorno, il potere luminoso per la notte seguente.

Il risultato delle esperienze fatte può riassumersi in poche
Impiego vantaggioso del colore luminoso ovunque l' illuminaz
terreno circostante non sia necessaria o debba essere evitata i
della prossimità del nemico; e quindi allorquando si tratti di
visibili, notte tempo, persone od oggetti isolati, purchè si possa
della luce del sole e del giorno per sviluppare la proprietà l
delle placche.

(Dalla *Défense natu*

NOTIZIE

ITALIA.

Industria e commercio in Italia delle polveri da sparo ed altri prodotti esplodenti. — Il numero delle fabbriche delle polveri piriche oggi esistenti in Italia ascende a 303, e quello di altre materie esplodenti a 7.

Nel quinquennio 1883-87 l'importazione in Italia delle polveri da sparo ed altri prodotti esplodenti fu il seguente:

1883	*Kg.*	28,700
1884	»	17,655
1885	»	112,400
1886	»	31,700
1887	»	260,900 (1° semestre)

Il totale delle riscossioni conseguite dallo Stato per dazio doganale e per tassa interna di fabbricazione fu, negli anni:

1883	L.	287,953
1884	»	303,224
1885	»	413,900
1886	»	329,065
1887	»	540,891 (1° semestre)

La maggior quantità di polveri da fuoco e di materie esplodenti sono importate dalla Gran Bretagna e dalla Germania.

(Bollettino delle finanze, ferrovie e industrie, 13-5-88).

prestito deve permettere alle compagnie di aumentare il rendimento strategico della loro rete:

1°. Colla posa del secondo binario.

2°. Coll'aumento del materiale mobile: acquisto di 1200 vetture e 200 locomotive.

Si tratta pure di costrurre un nuovo ponte sul Danubio a Presburgo od a Comorn.

La linea Kaschau-Oderberg, una delle più antiche, reclama molti miglioramenti.

La nord-est-ungherese esige specialmente il raddoppiamento del binario sul tratto Muncacs-Beskid con prolungamento su Stryi e Lemberg. Essendo essa la più importante, dal punto di vista militare, fra tutte le ferrovie ha bisogno di una rettifica di tracciato con diminuzione di pendenze e di curve, nei dintorni di Lupkow dove supera i Carpazi.

La *Militär-Zeitung* facendo notare che l'Ungheria ha ancora molto da fare per completare e perfezionare la sua rete ferroviaria lamenta:

1°. che non sia ancora concluso nulla circa i progetti già compilati per la costruzione di una linea Marmaros-Szigeth per allacciare la Galizia orientale coll'Ungheria, e la Bucovina. Da Szigeth la linea supererebbe i Carpazi al colle di Sumaram, entrerebbe quindi nella valle del Pruth fino a Delatyn dove si biforcherebbe per raggiungere Stanislawow e Kolomyja. Un altro tronco partirebbe da Szigeth verso Kirlibaba;

2°. la mancanza della linea trasversale Szigeth- Magy-Banya-Dèes.

3°. il difetto completo di ferrovie in Croazia ed in Slavonia; il tronco Agram-Essegg fu cominciato soltanto da poco tempo; le città di Gospic, Otocac e Sluin sono totalmente isolate, ciò inceppa seriamente la mobilitazione dei reggimenti n. 79 e 96.

(*Revue du Cercle militaire*, 13-5-88).

Metodo di rendere temporariamente trasparente la carta per lucidare disegni. — Pongasi la carta sul disegno da copiare e la si strofini leggermente con cotone imbibito di benzina ben pura. La benzina è assorbita e rende trasparente il foglio. Vi si può lavorare sopra a matita, a penna, ed anche ad acquerello; le linee e le tinte non si allargano, nè la carta si restringe o si solleva. Se il disegno è piuttosto ampio, si può applicare la benzina a diverse riprese. Finito

il disegno, e fatta essicare la carta, si riconosce che la benzina s'è evaporata senza lasciare traccia, e la carta è ridivenuta opaca senza conservare odore; solamente occorre che la benzina sia molto pura. Questo metodo è stato divulgato dall'Ufficio idrografico austriaco.

(*L'ingegneria civile e le arti industriali*, aprile [illegible]).

BELGIO.

Nuovo cannone Grüson a tiro rapido. — Un nuovo cannone a tiro rapido del sistema Grüson è stato presentato al governo belga. Farà parte dell'armamento dei forti della Mosa, ed è stato recentemente esperimentato nel poligono di Brasschaet e al campo di Beverloo, sotto la direzione del luogotenente colonnello de Tilly. Sono due i modelli di questo cannone, l'uno incavalcato sopra affusto fisso detto a *crinoline*, del calibro di 57 *mm*, e l'altro sopra affusto da campagna del calibro di 53 *mm*.

Il primo lancia una granata ordinaria del peso di 2,270 *kg* con la velocità iniziale minima di 450 *m* e la carica di 625 *g* di polvere a grossi grani.

Il secondo lancia granate, shrapnels e scatole a mitraglia. La granata pesa 1,063 *kg*; lo shrapnel un chilogramma e contiene 86 pallottole di piombo duro di 11 *g* di peso; la scatola a mitraglia pesa 1,0[illegible] *kg* e contiene 66 pallottole di piombo duro di 24 *g*.

I risultati delle esperienze fatte a Brasschaet e al campo di Beverloo non sono stati pubblicati. Prima che nel Belgio i cannoni erano stati provati a Buckau ove furono tirati mille colpi in ragione di [illegible] al minuto, e allora si riscontrò che il cannone poteva lanciare 1512 pallottole di shrapnel, oppure un numero di granate equivalente al peso di 44,001 *kg* al minuto, senza che si producesse guasto alcuno nel meccanismo.

(*Rivista marittima*, aprile [illegible]).

FRANCIA.

Potenza dei nuovi esplosivi. — Il corrispondente [illegible] da Parigi, descrivendo taluni esperimenti di tiro eseguiti a [illegible] contro cupole d'acciaio, si esprime così:

« Una conclusione può dedursi dagli ultimi esperimenti, e cioè che « qualunque sia la grossezza di una piastra di ferro essa non offre suf« ficiente resistenza ai nuovi esplosivi, e che *le navi corazzate sono « oramai inutili e sono condannate senza aver avuto l'occasione di « mostrare ciò che possono fare* ».

(*Army and Navy Gazette*, 5-5-88).

Apparecchio dell'ingegnere Oriollo applicato alle torpediniere. — Un inconveniente ben noto delle torpediniere è quello di rendersi visibili al nemico in causa del fumo e delle fiamme allorchè si trovano da 2500 a 3000 *yards* (2285 a 2742 *m*) dall'oggetto contro il quale è diretto l'attacco.

Esperienze eseguite nell'arsenale di Rochefort e sulla Senna, con un apparecchio inventato dall'ingegnere Oriollo di Nantes, hanno dimostrato, che con la sua applicazione si può nascondere completamente di nottetempo la torpediniera alla vista del nemico.

Le fiamme e le scintille spariscono ed il fumo, la cui temperatura vien abbassata da 100 gradi a 30 o 40, si dilata in uno strato orizzontale sulla superficie delle acque, è respirabile ed avvolge la torpediniera in una nebbia impenetrabile anche alla luce elettrica che vi fosse diretta sopra a scopo di esplorazione.

L'impiego dell'apparecchio non pregiudica affatto il lavoro della macchina.

La pressione del vapore e la velocità rimangono inalterate, poichè la modificazione è esclusivamente limitata al fumaiuolo; l'aumento di peso della torpediniera poi è insignificante.

In Francia si sta introducendo tale perfezionamento; la Spagna e l'Italia probabilmente ne seguiranno fra breve l'esempio.

(*Deutsche Heeres-Zeitung*, n. 36)

Armamento di forti. — Il forte di Verdun, situato presso la foce della Gironda, già ultimato da circa cinque anni, deve ricevere prossimamente un nuovo armamento consistente in sei cannoni da 240 *mm* costruiti nella fonderia di Bourges, oltre agli obici ed agli altri pezzi di piccolo calibro.

Il genio militare sta pure studiando il collegamento per mezzo di ferrovia dei forti distaccati di Toul e dei depositi di artiglieria fino a quello di Lucey distante 10 *km*. Lo scopo di questa ferrovia è spe-

Ammunition dirigeva le esperienze. Il bersaglio era costituito da un telaio di superficie 1,30 m^2 in cui il nero misurava 90 *cm* di diametro; 245 proiettili su 265 colpirono la parte nera del bersaglio. Si spararono 27 colpi in 4 secondi e mezzo cioè 360 al minuto; un'altra volta si tirarono 54 proiettili in 7 secondi e mezzo corrispondenti ad una velocità di 381 al minuto. Il riscaldamento delle canne si mantenne moderato. L'*Army and Navy Gazette* che dà queste notizie ritiene che i risultati si possono considerare come assai soddisfacenti.

(*Revue du Cercle militaire*, 13 - 5 - 88).

GERMANIA.

Esperienze di penetrazione con proietti Krupp. — Il giorno 3 marzo 1888 ebbero luogo a Meppen alcune prove di penetrazione con proietti Krupp di 8 pollici, con risultati che provarono incontestabilmente la loro efficacia. I proietti erano granate d'acciaio lunghe 3 $^1/_2$ calibri, pesanti 138 *kg*; la carica usata fu di 42 *kg* colla quale si otteneva a 116 *m* dalla bocca del pezzo una velocità di urto di 550 *m*. Il cannone adoperato (21 cent.) era lungo 35 calibri. Il bersaglio consisteva in una piastra *compound* laminata da Cammel e C°. grossa 39,5 *cm*, lunga 335 *cm* e alta 275 *cm*, con un cuscino di quercia di 20 *cm* di grossezza. Due proietti furono sparati, ed entrambi trapassarono il bersaglio e furono trovati in perfette condizioni, l'uno a 40 *m* e l'altro a 670 *m* dietro il bersaglio. Essi erano schiacciati rispettivamente di 3 e 5 *mm*.

(*Army and Navy Journal* 28-4-84).

Spoletta Förster. — Il 19 marzo scorso si eseguirono al poligono del polverificio Cramer e Buchholz a Rübeland, alcune esperienze con un proiettile caricato di fulmicotone. Lo scopo delle esperienze era di provare una nuova spoletta presentata dal signor Förster direttore tecnico della fabbrica di fulmicotone Wolf e C. a Walsrode. La spoletta in questione dovrebbe eliminare i due principali inconvenienti che ritardarono fino ad oggi la generalizzazione dell'impiego dei proiettili caricati con fulmicotone, cioè:

Lo scoppio prematuro nell'anima.

Lo scoppio immediato all'urto contro un ostacolo.

Si fece uso, per le esperienze, di un cannone Krupp da 21 *cm* il quale, con una carica di polvere bruna prismatica di 22 *kg* ed una

velocità iniziale di 430 *m*, tira un proiettile di acciaio del peso di 98 kg; secondo le notizie date dalla *Militär Zeitung* tale proiettile conteneva una carica di circa un chilogrammo di fulmicotone.

Per bersaglio si prese una piastra *compound* alta 1,70 *m*, larga 2,70 *m* e grossa 12 *cm* addossata ad un massiccio di quercia grosso 60 *cm*; alla distanza di 4 *m* indietro eravi una palizzata, coprente un parapetto di terra grosso 3 *m*.

Le esperienze furono assai concludenti.

Il proiettile attraversò la piastra, il massiccio di quercia, la palizzata e scoppiò nel parapetto.

Si cercò anche di fare scoppiare il proiettile nell'anima per mezzo di una miccia, il proiettile si ruppe, rovinò le pareti interne, ma non provocò la rottura del pezzo.

(*Revue du Cercle militaire*, 6-5-1888).

Nuovo sistema di gonfiamento degli aerostati militari. — Il *Times* annuncia che a Fürstenwalde, si eseguirono recentemente interessanti esperienze sopra un nuovo sistema di gonfiamento degli aerostati militari, proposto dai signori Richter e Majert.

L'importanza del sistema, consiste principalmente nel fatto che il gaz idrogeno occorrente, invece di dover essere trasportato, si può fabbricare sul sito stesso del gonfiamento, qualunque sia la località in cui si opera.

L'apparecchio di produzione del gaz quale venne proposto, può essere trainato con tre pariglie e trasportato ovunque, al pari di un cannone da campagna.

Esso consta essenzialmente di un forno sopra il quale sono disposte in varî strati circa 30 storte: in queste si collocano, cartocci contenenti una miscela di zinco e di idrato di calce. In due ore l'azione del fuoco fa sviluppare il gaz idrogeno occorrente per gonfiare un pallone ordinario da impiegarsi frenato.

Il forno può essere alimentato con combustibile di qualunque genere ed anche con semplice legna; è questo un vantaggio grandissimo per il quale non si richiede alcun trasporto accessorio di combustibile.

Gli inventori assicurano essere il loro sistema pronto, privo di inconvenienti e poco costoso.

Progetto di un nuovo regolamento per l'artiglieria da campagna. — I giornali militari tedeschi annunciano

revisione dell'attuale regolamento d'esercizi per l'artiglieria da campagna. Il nuovo regolamento verrebbe messo in esperimento nell'estate dell'anno corrente. Le modificazioni da introdursi nel regolamento del 1873-75 avrebbero per iscopo di semplificare notevolmente l'istruzione preparatoria: si darebbe al contrario un' importanza maggiore alla parte dell'istruzione che riguarda l'impiego tattico dell'arma.

(*Revue militaire de l'étranger* n. 694).

Esperienze con un cannone pneumatico. — Esperienze, i cui risultati si giudicano importantissimi, furono eseguite segretamente, per conto del governo tedesco, a Kiel e a Danzica.

Si provò un cannone ad aria compressa che può lanciare proietti carichi di dinamite o di qualsiasi altro esplosivo. Tali proietti scoppiano sott'acqua e cagionano danni notevolissimi.

Il governo tedesco che aveva seguito con interesse le esperienze del cannone Zalinski (1) ne ha esperimentato ora uno costruito sullo stesso principio e stabilito in seguito a dati forniti da un capitano di corvetta addetto alla sezione balistica presso lo stato maggiore generale.

Le esperienze decisive durarono due giorni, le prove erano già state fatte col massimo segreto al poligono di Kiel fin dal luglio 1887. Il cannone esperimentato ha il calibro di 30 *cm* ed è lungo 22,50 *m* il bersaglio consisteva in una vecchia nave ancorata alla distanza di 1900 *m*.

Si cominciò a tirare tre proietti non carichi, per regolare l'alzo e la pressione dell'aria compressa; si tirò quindi una granata carica di 70 libbre di gelatina esplosiva.

Il proietto toccò l'acqua a breve distanza dal bersaglio e dopo otto secondi si intese un'esplosione cupa. Siccome il suono aveva impiegato sei secondi per percorrere lo spazio, si può dire che l'esplosione ebbe luogo circa due secondi dopo l'immersione. In pari tempo si vide un enorme colonna d'acqua che s'inalzava perpendicolarmente, al punto di caduta della granata. La nave ebbe forti avarie, l'albero maestro ed il bompresso abbattuti, il pavese di tribordo squarciato ed il ponte quasi interamente rovinato. Un secondo colpo, colla stessa carica completò la distruzione della nave che si schiantò nel mezzo.

La granata è la parte più interessante, della nuova artiglieria; è di bronzo senza saldature, è lunga 2,07 *m* grossa 4 *mm* e pesa 90,683 *kg*. Può contenere 272 *kg* di sostanza esplosiva.

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. IV, pag. 155; anno 1888, vol. I, pag. 805. (*N. d. r.*).

1°. L'azione della pressione dei gaz sulla differenza d'area fra l'otturatore e l'anima, pressione che nel cannone che si considera era di 38 *t*.

2°. Lo stiramento dovuto all'attrito del proietto nell'anima, di circa 7 *t*.

3°. Lo stiramento derivante dall'inerzia della massa del tubo e del filo avvolto, nel rinculo del cannone. Forza questa non maggiore di 55 *t*.

4°. Lo sforzo di stiramento rivolto in avanti dovuto all'attrito dei prodotti della combustione, sforzo il cui valore è abbastanza incerto, poichè se la questione è trattata nel modo ordinario per determinare l'attrito dell'aria attraverso condotti, vale a dire facendo l'attrito una funzione della densità del fluido e del quadrato della velocità lo sforzo risultante sarebbe quasi insignificante.

Il signor Longridge nel fare i calcoli degli sforzi ai quali doveva essere assoggettato il suo cannone, per essere bene sicuro, ammise come un massimo, quest'ultimo sforzo potersi ritenere di 100 *t*.

Conseguentemente il totale sforzo di stiramento dovuto alle quattro cause anzidette raggiungeva le 200 *t* in base alle quali egli ha determinate le convenienti sezioni delle varie parti del cannone, dando loro un coefficiente di sicurezza di circa 4,50.

Dallo scoppio verificatosi egli deduce che gli effetti dell'attrito sono assai più grandi del preveduto.

Nel ricercare i due coefficienti d'attrito per due posizioni del proietto, l'una nel punto in cui la pressione è massima, circa a 10 pollici dalla posizione iniziale, e l'altra nel punto in cui il proietto sta per abbandonare l'anima, trova pel primo punto un coefficiente di attrito di 1/26,4 e nel secondo quello di 1/15,4 e si domanda quindi se non è probabile che i coefficienti di attrito possano eccedere tali valori.

Egli ritiene di si, specialmente ove si ponga mente in qual modo si comportano i gaz della combustione nell'interno di un tubo di acciaio duro, epperciò imputa ad un tal fatto la verificatasi rottura della volata.

Ricorda per ultimo che il suo cannone fatto in Russia, nel quale però, il tubo era diversamente disposto, si sono sparati oltre 600 colpi con una carica di 39 libbre (13 *kg* circa) e con un proietto di 122 libbre (559) senza che si sia manifestato il più piccolo accidente.

Arruolamento di cavalli. — Il ministero della guerra ha pubblicato una circolare invitando i proprietari di 20 o più cavalli, entro i confini di Londra, di dichiarare qual numero di cavalli sarebbero disposti di vendere al governo in caso di mobilitazione. Dieci scellini (L. 12,50) per ogni cavallo dichiarato saranno pagati annualmente quale

compenso. I soli cavalli di immediato servizio saranno arruolati. da [illegible] a 10 anni d'età e di altezza conveniente. Alcuni ufficiali specialmente designati ispezioneranno i cavalli proposti per stabilirne il prezzo.

(*Army and Navy Gazette*, [illegible])

RUSSIA.

Il munizionamento normale delle batterie da costa. — Il generale russo Pestitch, ha svolto ultimamente all'accademia di stato maggiore di Pietroburgo, una interessante conferenza sul munizionamento delle batterie da costa.

Nell'epoca dei bastimenti a vela il munizionamento constava di [illegible] colpi per ogni pezzo. Attualmente tal numero è ancora presso a poco lo stesso e varia secondo il calibro delle bocche da fuoco; esso è in media di 110 in Inghilterra di 90 in Francia e di 95 in Germania.

Nelle battaglie navali che ebbero luogo negli ultimi cinquanta anni (attacco della piazza di S. Giovanni d'Acri, di Tangeri, combattimento di Sinope, di Sebastopoli, di Kinburn, di Charletown, davanti al forte Wagner ed al forte Fischer, di Lissa, bombardamento di Callao e d'Alessandria), il numero dei proietti consumati fu generalmente, salvo all'attacco del forte Wagner, inferiore alla dotazione regolamentare attuale sia per le batterie da costa che per le navi.

D'altra parte il numero delle bocche da fuoco inattive al [illegible] del combattimento si riscontrò sempre maggiore nelle batterie [illegible] sta che sulle navi.

Per tali due ragioni, il generale Pestitch osserva che il [illegible] mento normale delle batterie da costa russe potrebbe senza [illegible] niente essere ridotto a quello adottato dalle potenze estere. [illegible] rebbero in tal modo notevoli economie, essendo il prezzo dei [illegible] d'acciaio e di ghisa indurita, assai elevato. I tre lici esempi di battaglie, citati dal conferenziere, danno per risultato che in [illegible] casi il successo fu per la flotta, in uno per la difesa ed in tre [illegible] indecisa.

Il generale Pestitch propone, colle economie che si [illegible] nel ridurre il munizionamento, di aumentare il numero [illegible] da fuoco da costa di calibro medio, unico mezzo [illegible] crescere la potenza delle fortificazioni costiere.

(*Revue du Cercle militaire*, [illegible])

STATI UNITI

Incrociatore a cannoni. — Un incrociatore a cannoni, il *Vesuvio*, fu varato a Filadelfia il 28 aprile u. s. per conto del governo degli Stati Uniti. Esso ha un dislocamento di 725 tonnellate, con doppia elica e macchine per una forza nominale di 3200 cavalli, con una velocità di venti nodi. La sua immersione è di 9 piedi. Nel suo armamento sono inclusi tre cannoni costrutti nei fianchi della nave, per mezzo dei quali, mediante aria compressa si possono lanciare proiettî cavi contenenti ciascuno 290 libbre di dinamite. Fu simultaneamente dallo stesso cantiere varato un altro incrociatore che fu battezzato *Yorktown*.

(*United Service Gazette*, 5-5-88).

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

MAX DUMAS-GUILIN. Manuel du dynamiteur. La dynamite de guerre et le coton-poudre, leur fabbrication, leur conservation, leur transport et leur emploi, d'après les décrets et réglements en vigneur dans l'armée francaise.

Il libro che annunciamo è un riassunto di quanto venne finora pubblicato d'interessante in Francia sulla dinamite e sul fulmicotone. L'autore dichiara di avere attinto per la compilazione del suo lavoro a molte sorgenti tutte degne della massima fede, fra le altre, le opere di Berthelot, i processi verbali della commissione permanente di esperienze sulle materie esplosive, i sunti dei corsi seguiti alla scuola di guerra ed alla scuola del genio di Versailles, il *Mémorial de l'officier du génie*, ecc.

L'opera consta di un volume di oltre 350 pagine con molte figure intercalate nel testo e si divide in quattro parti indipendenti.

La *prima parte* comprende uno studio abbastanza completo della dinamite e del fulmicotone, dal punto di vista scientifico-industriale.

La *seconda parte* è interamente riservata alle questioni amministrative. Le disposizioni legislative e fiscali che reggono la vendita, l'acquisto, l'uso ed il trasporto di tali sostanze, vi sono fedelmente riportate.

Nella *terza parte* si espongono brevemente le co[illegible] teoriche indispensabili a chiunque voglia fare un gi[illegible] impiego della dinamite nei lavori di guerra.

La *quarta parte* infine riunisce e classifica con metodo tutte le notizie utili e sparse fra le varie pubblicazioni più o meno ufficiali, le formole adottate dalla scuola del genio di Versailles, infine tutti i pratici procedimenti il cui valore fu dimostrato dall'esperienza.

Dal cenno sommario esposto, indubitata apparisce l'utilità di quest'opera che potrà essere in molti casi consultata, con vantaggio, dai nostri ufficiali.

σ

G. DE ROSSI, tenente del genio. **La locomozione aerea per mezzo dei palloni. Applicazioni in tempo di guerra.**

Il tenente del genio G. De Rossi ha dato alla luce coi tipi dell'editore R. Carabba di Lanciano, un suo studio sopra di un soggetto interessante e che può sempre chiamarsi di attualità. In questi ultimi anni, le applicazioni per usi di guerra della locomozione aerea per mezzo dei palloni, hanno preso uno sviluppo notevolissimo e tutte le pubblicazioni che ne trattano non possono che destare il massimo interesse sia dal lato scientifico che dal lato militare.

L'opera consta di un volume di 250 pagine con tavole ed è divisa in quattro parti.

Nella prima parte si rileva brevemente l'utilità dei palloni frenati ed i servizi che possono rendere in tempo di guerra.

La seconda sviluppa con metodo razionale tutta la parte teorica e pratica riguardante l'areostatica in generale e quella militare in particolare.

Segue quindi un sunto storico dei palloni militari dalla prima repubblica francese fino ai nostri giorni. — Qui l'autore ci permetterà una osservazione. Egli, a nostro parere, si è un po' troppo diffuso in certe riproduzioni di racconti che hanno talvolta del fantastico e quasi sempre dell'esagerato specialmente per quel che riguarda le sevizie usate dai tedeschi agli areonanti francesi nel 1870, racconti che non possono destare nel lettore che un mediocre interesse. Avremmo inoltre preferito vedere le numerosissime citazioni

francesi tradotte in italiano, l'opera ne avrebbe indubbiamente guadagnato.

L'ultima parte infine contiene un breve cenno sull'attuale ordinamento e servizio aerostatico presso gli eserciti europei.

All'opera del De Rossi ricchissima di citazioni non si può negare un certo pregio; essa dimostra nell'autore, molta coltura e molto buon volere nel giovare al nuovo importante servizio, che va sempreppiù generalizzandosi negli eserciti europei.

c

La Défense Nationale. — *(Journal militaire belge).* — Bruxelles, P. Weissenbruch éditeur.

Un nuovo periodico militare ha visto la luce quest'anno nel Belgio: *La défense Nationale* (Journal militaire belge). Si pubblica il 15 ed il 30 d'ogni mese in un fascicolo di 48 pagine con figure e tavole intercalate nel testo, al prezzo di lire 12,50 di annuo abbonamento.

Abbiamo esaminato i numeri finora usciti e ci siamo persuasi che la redazione di questo importante periodico, composta di ufficiali d'ogni arma, ha mantenuto perfettamente le promesse fatte nel suo programma.

Aliena dalla politica, questa pubblicazione si è imposta la missione di illuminare il proprio paese sopra tutte le questioni che possano avvantaggiare la difesa nazionale. Essa contiene una parte tecnica d'indole esclusivamente scientifico-militare ed una parte che è alla portata del pubblico in generale; ha inoltre un ricco e scelto notiziario riguardante le potenze estere.

Tutto è redatto con manifesta imparzialità e con quel carattere nobile a cui devono essere informate le pubblicazioni militari.

Auguriamo alla nostra egregia consorella belga, prospera vita e la raccomandiamo caldamente ai lettori della *Rivista*.

c

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare [1]

LIBRI e CARTE.

Armi portatili.

*** **Le tir de l'infanterie** par un officier supérieur de l'armée allemande, traduit par Ernest Jaeglé. — W. Hinrichson, éditeur. Paris, 1888.

HERGET und WUCHERER. **Barbara-Taschenbuch für die österreichische Feld-Artillerie. Dritte, verbesserte und vermehrte Anflage mit Abbildungen. — Seidel und Sohn. Wien, 1888.

Telegrafia. Aereostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

* FONTAINE. **Éclairage à l'électricité.** — Renseignements pratiques. — 3ᵉ édition. Baudry et C. Paris, 1888.

*** GRAFFIGNY. **L'ingénieur électricien,** guide pratique de la construction et du montage de tous les appareils électriques à l'usage des amateurs, ouvriers et contre-maitres électriciens. — Etzel et C., éditeurs. Paris, 1888.

** DE ROSSI G. **La locomozione aerea per mezzo dei palloni.** Applicazioni in tempo di guerra. — R. Carabba, editore. Lanciano, 1887.

Costruzioni militari e civili Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

* TURAZZO G. **Della condottura forzata delle acque.** Testo e atlante. — A. Draghi, libraio-editore. Padova, 1888.

*** BACCARINI A. **La direttissima Roma-Napoli.** — Successori Le Monnier. Firenze, 1888.

Storia ed arte militare.

* **Annuaire de l'armée française pour 1888.** — Berger-Levrault et C. Paris, 1887.

*** HOUSSAYE H. **1884.** — Perrin et C. éditeurs. Paris, 1888.

*** **Fortification et défense de la frontière franco-italienne** par un officier français. — Westhausser, éditeur. Paris, 1888.

Balistica e Matematica.

*** ASCHIERI F. — **Lezioni di geometria projettiva.** Seconda edizione con aggiunte e correzioni. — U. Hoepli editore. Milano, 1886.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

Polveri e composti esplosivi. Armi subacquee.

Gli esplosivi moderni. (*La Défense nationale*, 30-3-88).

Armi ed esplosivi. — (*Iron*, 25 maggio 1888).

Armi portatili.

Il nuovo fucile. — Storia del piccolo calibro. (*La Défense nationale*, 30-1-88 e seguenti).

Stipsicz. Influenza del fucile a ripetizione sull'artiglieria da campagna. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 2°, anno 1888).

Telegrafia. Areostati. Piccioni viaggiatori. Applicazioni dell'elettricità.

Bettelheim E. Telegrafo di sicurezza detto *ragno elettrico*. (*Revue internationale de l'électricité*, 5-5-88).

Zetzsche E. Nuovi apparecchi per una stazione telefonica centrale. (*La lumière électrique*, 12-5-88).

Chalon P. F. L'illuminazione elettrica nelle miniere. (*Le Génie civil*, 26-5-88).

Società degli ingegneri telegrafici ed elettrici. — Accumulatori e trasformatori. (*Engineering*, 25-5-88).

Discher H. Come si può impedire al nemico d'intercettare i telegrammi? — Macchina elettro-dinamica di Gravier. (*Der Electro-Techniker*, n. 1, 1888).

Fortificazione, attacco e difesa delle fortezze. Corazzature. Mine, ecc.

Le fortificazioni della Mosa. — L'armamento dei forti della Mosa. (*La Défense nationale*, 15-2-88 e seguenti).

Manara M. Sull'impiego del ferro e dell'acciaio nelle opere di difesa. (*L'Industria*, 20-5-88).

Rieger F. Giudizi ed opinioni sull'utilità e sull'impiego della fortificazione permanente e della fortificazione passeggera. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fascicolo 2°, 1888).

La penetrazione nelle corazze. (*Engineer*, 11-5-88).

Costruzioni militari e civili. Ponti. Strade ordinarie e ferrate.

Lanino L. I due nuovi ponti costruiti sul Malone e sull'Orco per la strada provinciale da Torino a Milano. (*L'ingegneria civile e le arti industriali* aprile 1888).

Muller E. I nuovi padiglioni d'isolamento (per ospedali). — Il ponte di Forth; macchinario idraulico impiegato per la sua costruzione. — **Canovetti C.** Le incavallature dell'Esposizione di Parigi del 1889. (*Le Génie civil*, 19-5-88).

Level E. Ferrovia a rotaia unica sollevata, sistema Lartigue. (*Mémoires et compte rendu de la Société des ingénieurs civils*, aprile 1888.

Lisbonne E. Faro di Rothersand nel mare del Nord. — **Ozanne.** Traversi metallici con cuscinetti di ghisa. — Costruzione di una ferrovia in trincea coperta a Glascow. (*Le Génie civil*, 26-5-88).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

Robertson W. J. Scopo e funzioni dell'artiglieria a cavallo. (*Engineer*, 11-5-88).

Ordinamento attuale dell'artiglieria tedesca (*La Défense nationale*, 30-4-88).

Esercizio militare di una linea ferroviaria in Francia (*Le Progrès militaire*, n. 785).

Regolamento sull'istruzione del reggimento zappatori-ferrovieri in Francia. (*Bulletin officiel du Ministère de la guerre*. Parte supplementare, 22 maggio 1888).

V. H. Sulla stima delle piccole distanze per parte dell'artiglieria da campagna. (*Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere*, aprile 1888).

Sulle correzioni nel tiro a shrapnel dell'artiglieria da campagna. — Hg. Circa i falsi scopi per l'artiglieria da campagna. (*Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere*, maggio e giugno 1888).

Istruzione speciale per l'ispezione generale dell'artiglieria, in Francia. — Istruzione speciale per l'ispezione generale del genio, in Francia. (*Bulletin officiel du ministère de la guerre*, partie supplémentaire, 30 e 31 maggio 1888).

Storia ed arte militare.

Von Meinár H. L'impiego dell'artiglieria tedesca nella battaglia di Beaumont, 30 agosto 1870. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, fasc. 5° 1888).

Balistica e matematica.

Calcoli sulle traiettorie. (*Engineer*, 11 maggio 1888).

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

Le applicazioni militari delle sostanze fosforescenti. (*La Défense nationale*, 30-1 88).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

Il nuovo regolamento dell'artiglieria tedesca. (*La Défense nationale*, 15-2-88).

Il tiro della fanteria. (*La Défense nationale*, 30-3-88 e seguenti).

Riorganizzazione dell'I. R. scuola di guerra a Vienna. (*Militär-Wochenblatt* n. 46).

Metallurgia ed officine di costruzione.

G. H. L'acciaio manganese. (*Revue universelle des mines etc.*, aprile 1888).

Le industrie metallurgiche della rivie[ra] liguro e le importazioni nel porto [di] Genova. (*Bollettino delle finanze, f[er]rovie e industrie*, 29-5-88).

H. Rimaury. Principî della fabbricazio[ne] del ferro e dell'acciaio. — A. [...] Misura delle temperature dei c[orpi] incandescenti, basata sui fenomeni [di] polarizzazione rotatoria. — (*Le Gé[nie] civil*, 19-5-88).

Impiego dell'acciaio per i focolari d[elle] locomotive. (*Mémoires et comptes r[en]dus de la société des ingénieurs civ[ils]*, aprile 1888.

Marina.

Difesa navale. (*Engineering*, 25-5-88).

Weyl E. Difese marittime in Fran[cia]. — E. V. Salva-vita Stoner. — [...] Alcune disquisizioni riferentesi al[la] strategia navale ed alla manovr[a] carta per studiarle in tempo di pa[ce]. — (*Revista general de marina*, m[ag]gio 1888).

Miscellanea.

Determinazione della velocità d[elle] acque sotterranee. — (*Génie civ[il]*, maggio 1888).

La diretta Roma-Napoli. (*Giorna[le dei] lavori pubblici*, 23-5-88).

Delle ferite causate ai cavalli dal datura. — L'esercito russo al stan. (*Revue du cercle milit[aire]*, maggio 1888).

Istruzione speciale per l'ispe[zione ge]nerale dei corpi di fanteria [...]cia. (*Bulletin officiel du Mi[nistère de] la guerre*, 25-5-88).

Attlmayr. Blocchi, loro importa[nza ed] esecuzione. — (*Mittheilungen [aus dem] Gebiete des Seewesens*. Vol. [...] e 4°, 1888).

NOTIFICAZIONE

D'ora innanzi si pregano gli Uffici, gli Abbonati e tutti quelli che hanno relazione colla nostra Rivista di voler indirizzare alla DIREZIONE TERRITORIALE D'ARTIGLIERIA DI ROMA le lettere, le carte amministrative e quelle inerenti alla pubblicazione di memorie, articoli, ecc.

I giornali, i periodici che sono cambiati colla Rivista, e quelli a cui il disciolto Comitato d'artiglieria e genio era abbonato, si indirizzeranno direttamente alla

Direzione della Rivista d'artiglieria e genio

Via Astalli N. 15 — ROMA

LA DIREZIONE.

ARMI A RIPETIZIONE

(Continuazione, vedi pag. 185, volume I, anno 1888).

SOMMARIO.

STUDI SULLE ARMI A RIPETIZIONE FATTI IN GERMANIA.

Sistemi a magazzino lungo la canna: Dreyse Mod. 1879 con tubo-serbatoio a destra della canna (Fig. 81ª ed 82ª). — Dreyse Mod. 1882 e Mod. 1884 con elevatore a forbice (Fig. 83ª ed 84ª). — Bertoldo con leva a spranghetta piegata (Fig. 85ª... 91ª).
Sistemi a magazzino nel calcio: Bornmüller Simson e Luck Mod. 1882 con bandella conduttrice a denti (Fig. 92ª.... 95ª) e Mod. 1884 con leva conduttrice a tanaglia (Fig. 96ª). — Sporer e Härl Mod. 1882 con spirale lanciante la cartuccia (Fig. 97ª .... 100ª). — Härl Schmidbauer e Löwi (semplificazione del precedente) (Figure 101ª e 102ª).
Sistemi a pacchetto sotto la culatta: Bertoldo Mod. 1885 con ponticello elevatore (Figure 103ª, 104ª e 105ª).
Adozione del Mauser Mod. 1871-84 trasformato con tubo serbatoio nel fusto ed elevatore a cucchiaio (Fig. 106ª.... 119ª).

Il segreto che si suole conservare in Germania intorno ad ogni studio di perfezionamento delle armi ci ha impedito di raccogliere dati sufficienti a ricostituire una progressione ordinata e completa dei tentativi che hanno preceduto la scelta del sistema di trasformazione adottato pel Mauser.

Ci limitiamo perciò a menzionare i modelli che, per le notizie quà e là pubblicate, risulta siano stati presi in considerazione ed a dare ai nostri lettori i cenni descrittivi di quelli dei quali la *Rivista* non s'è peranco occupata.

Dei modelli già descritti nella nostra raccolta consta esser stati esperimentati in Germania il *Kropatschek* della marina francese (1), il *Kropatschek-Gasser* (2), il *William-Trabue* (3), il *Mannlicher* a fascio di tubi nel calcio (4), il *Lee* (5).

(1) *Giornale d' artiglieria e genio*, anno 1882, parte II, pag. 1273.
(2) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1888, vol. I, pag. 189.
(3) *Giornale d'artiglieria e genio*, anno 1881, parte II, pag. 1217.
(4) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1888, vol. I, pag. 201.
(5) *Giornale d'artiglieria e genio*, anno 1880, parte II, pag. 339, ed anno 1883, parte II, pag. 713.

Dei modelli non ancora descritti nei nostri annali si co[illegible] i seguenti:

Dreyse, modello 1879 con tubo-serbatoio sulla destra della canna (Fig. 31ª ed 32ª).

Questo sistema, tenuto conto dei modelli che lo precedettero, emerge per molta semplicità negli organi della ripetizione e per una caratteristica propria, quella di permettere il graduale rifornimento del serbatoio anche durante il fuoco a caricamento successivo e senza bisogno d'alcun movimento preparatorio rispetto al congegno di chiusura e di ripetizione.

La culatta è poco dissimile da quella del fucile ad ago, presenta però le due spallette oblique ed arrotondate *a* e *b* per assicurare, in correlazione coi risalti *a'* e *b'* dell'otturatore, l'assestamento finale della cartuccia e lo spostamento iniziale del bossolo durante la rotazione del manubrio.

L'otturatore, preparato sul dinanzi con forme appropriate alla cartuccia metallica, cioè con testa mobile A, estrattore B di espulsore a spranghetta elastica C, termina all'indietro come nel fucile ad ago con un tubetto T mobile per allo[illegible]are la spirale nella posizione di sicurezza.

Un intaglio aperto sulla estremità posteriore del gambo [illegible] mobile ed un nasello *n* sporgente dal percussore, [illegible] superficie elicoidale, assicurano l'armarsi del con[illegible] nell'atto in cui, rialzandosi il manubrio, si fanno gi[illegible] [illegible] cilindro ed il percussore intorno alla testa mobile [illegible] nelle scanalature della culatta.

[illegible] disco *d*, infilato sul gambo della testa mobile prima [illegible] nel cilindro, chiude all'indietro una cavità so[illegible] [illegible] percussore nella quale sta annidato l'espulsore [illegible] appoggio alla piccola molla spirale che avvolge [illegible] ultimo.

[illegible] serbatoio M, applicato sulla destra della canna [illegible] fisso od anche amovibile. La sua estremità p[illegible] [illegible] in una cunetta D, lunga quanto una cartuccia [illegible] dalla parte dell'apertura di caricamento [illegible] debolissimo rilievo. Sulla generatrice superiore

lel tubo e presso al suo sbocco nella cunetta sta applicata ına molla a lamina *m* la quale spinge un dente nell'interno lel serbatoio e funziona da *arresto* delle cartucce.

Sul fianco destro della testa mobile dell'otturatore è pre-ıarata una cavità a coda di rondine. Sta introdotto in questa ın apposito pezzo E spiccantesi ad angolo retto dall' ot-ıuratore e quindi ripiegato in avanti in guisa da agire lungo 'asse della cunetta. Tale pezzo, che chiameremo *conduttore* lelle cartucce, è sormontato da una leva a cuneo R ribal-abile verso l'innanzi e verso l'indietro, la quale funziona la *regolatore* e riceve stabilità nelle sue due posizioni da ına molletta sua propria.

Quando il regolatore è ribaltato indietro agisce soltanto ıer rialzare lievemente, al termine della corsa avanzante lell' otturatore, la molla d' arresto *m* onde permettere che ıell'atto in cui si riempie il magazzino (o facendosi fuoco ıon a ripetizione si vuol rifornire poco alla volta il serba-oio), l'orlo della cartuccia oltrepassi il dente d'arresto e ri-nanga imprigionata nel tubo.

Quando invece il regolatore è ribaltato in avanti, ossia ıuando l'arma è preparata per funzionare a ripetizione, il regolatore medesimo si caccia più addentro sotto alla molla l'arresto. In tal modo, quando l'otturatore ed il conduttore ominciano a retrocedere, il dente d'arresto rimane rialzato più a lungo e l'ultima cartuccia, spinta dalla molla spirale he si trova nel tubo, ha tempo di sprigionare da esso il suo orlo per poi correre intieramente sulla cunetta.

Il magazzino è capace di sette cartucce e l'arma può essere preparata per otto colpi. Il fucile è senza bacchetta, e vuoto pesa 4,5 *kg*.

Come si vede, la semplicità di questo sistema è notevole. Non v'ha alcun organo per trasportare la cartuccia dalla cu-netta di sbocco del tubo-magazzino a quella d'imbocco della camera, bastando quì un lieve movimento impresso dalla mano all' impugnatura del fucile per far rotolare la car-tuccia medesima entro la culatta.

E poichè l'otturatore agisce contemporaneamente entro quest'ultima e lungo la cunetta si possono gettare nell'arma

Dopo il sistema con tubo serbatoio sulla destra della canna Dreyse ideò un altro sistema con tubo serbatoio nel fusto con elevatore mosso da leva a forbice e da molla spirale, presentò in proposito due modelli 1882 e 1884.

Dreyse modello 1882 con magazzino nel fusto ed elevatore a rbice.

L'arma presenta sul dinanzi del ponticello una larga aperıra rivestita da pareti metalliche scendenti dalla culatta. 'na scatola metallica S (Fig. 83ª ed 84ª), unita mediante ceriera alla piastra del guardamano e contenente il congegno levatore, riempie l'apertura ora detta e la chiude per disotto guisa di sportello.

Quando la scatola è rovesciata in fuori rimane scoperto imbocco del tubo serbatoio e si possono introdurre in questo cartucce. Quando la si ribalta nell'apertura si può spinerla addentro intieramente od anche lasciarla alquanto sporente: l'arma agisce nel primo caso a ripetizione, nel secondo caricamento successivo. Un nasello esterno *d* con molletta nterna offre presa pei movimenti da imprimersi alla scaola e dà stabilità a quest'ultima nelle sue diverse posizioni.

Il congegno elevatore consta di una cunetta C con piedino , delle due leve L.L imperniate intorno alla vite *v*, e della nolla spirale *sp* la quale si distende quando il sistema è ompresso verso il basso ed acquista forza per risollevarlo ıon appena cessi la forza comprimente. La vite *v* che deve nuoversi in su ed in giù insieme alle leve, attraversa colla ua testa la feritoia *f* preparata nel fianco sinistro della scaola e viene a sporgere entro un vano verticale lasciato fra l fianco ora detto e la parete sinistra dell'apertura.

Entro tale vano sta collocata verticalmente una tavoletta agomata T girevole intorno al piuolo-perno *m* e suscettibile d'essere fissata, mediante un cursore sporgente sulla sinistra, in due posizioni diverse, *avanzata* o *ritirata*: appositi alloggiamenti incavati nella parete dell'apertura offrono appoggio e guida al piuolo-perno *m* ed al piuolo-regolatore *n*. Nella sua posizione *avanzata* la tavoletta sovrappone il suo

atoio sulla destra. La canna e la cartuccia sono le medeme del fucile Mauser modello 1871.

L'arma può essere preparata con nove cartucce, di cui otto el magazzino ed una nella camera.

Alla caratteristica speciale di un elevatore mosso da leve forbice, comune però anche col sistema successivo del 1884, uesto sistema modello 1882 unisce altra caratteristica sua ropria nella possibilità di interrompere o di riattivare il ınzionamento a ripetizione in due modi diversi, cioè tanto ol mutare la posizione della scatola quanto collo spostare ı tavoletta.

Come abbiamo veduto, gli spostamenti della tavoletta non ıossono farsi se non coll' otturatore intieramente ritirato. Quelli invece della scatola possono eseguirsi coll'otturatore n qualunque posizione. Il primo modo adunque serve per e circostanze ordinarie di quiete, per le esercitazioni di ıace, ecc. ed il secondo pei momenti di urgenza. A nostro ıvviso però non vediamo affatto la necessità di una simile loppia disposizione, ed anzi esprimiamo il dubbio se non ıotrebbe talvolta dar luogo ad imbarazzi, come accadrebbe ıualora, avendo la tavoletta ritirata e sovraggiungendo urgenza istantanea di passare al fuoco a ripetizione, si corresse olla mano a cercar di smuovere la scatola. Inoltre quando ıuesta ultima sporge dal guardamano deve riuscire di incomodo al maneggio dell'arma.

Bisogna però riconoscere che la possibilità di mutare il nodo di funzionamento essendo l'arma in qualunque posizione, e la possibilità di continuare il fuoco, dopo esaurito l serbatoio, caricando di colpo in colpo anche senza bisogno di recare alcuna variante alla disposizione dei congegni, sono pregi di qualche valore.

Ed è pure apprezzabile la combinazione ideata pel sollevamento delle cartucce, la quale avviene automaticamente e senza apposito lavoro da parte della mano. Questa die le costole che impediscono alla cartuccia sollevata di uscire dall' apertura di culatta, contribuiscono inoltre a permettere che l'arma continui a ben funzionare anche se

il soldato la tiene impugnata male o con inclinazione qualsiasi.

Dreyse modello 1884 con magazzino nel fusto ed elevatore a forbice, da caricarsi lateralmente.

Questo secondo modello con elevatore mosso da leva a forbice non è altro che un perfezionamento del primo, del quale conserva le disposizioni principali.

Le varianti dal modello 1882 sono le seguenti:

Il congegno d'elevazione invece che nella scatola mobile è collocato direttamente entro la cavità preparata sotto alla culatta, cavità che è intieramente chiusa verso il basso.

Il riempimento del serbatoio, non più possibile da sotto, si effettua attraverso ad un' apertura preparata nel fianco destro dell' arma, poco dietro alla cunetta, e chiudibile con uno sportello. Ogni cartuccia introdotta col pollice per tale apertura va a disporsi sulla cunetta, e non si addentra nel tubo serbatoio se non quando vi è spinta dalla cartuccia successiva.

I movimenti delle cartucce per passare dalla cunetta nel magazzino, o viceversa, sono facilitati da un piccolo curro imperniato nel dinanzi della cunetta medesima.

La tavoletta, allogata sempre entro un vano sulla sinistra dell'otturatore, è bensì girevole intorno ad un perno posteriore rappresentato qui dalla vite della molla dello scatto, ma non può più essere spostata avanti ed indietro.

La vite perno delle leve a forbice è stata sostituita da un albero con estremità appiattita e ripiegata ad angolo retto verso l'alto, la quale si collega colla tavoletta mediante sporgenza ed incastro. Le pressioni di quest'ultima sono trasmesse alle leve per l'intermediario dell'albero ripiegato ora detto.

Per interrompere o riattivare il funzionamento a ripetizione è stata applicata sulla destra dell'arma una piastrina la quale tiene imperniata una piccola leva ad angolo. Un braccio di questa può penetrare nel serbatoio per impedire il passaggio delle cartucce, o ritirarsene, mentre

›raccio sporgendo verso l'esterno può essere mosso con molta facilità dalle dita della mano sinistra, ed in qualunque monento, sia la culatta chiusa od aperta.

Per tali varianti si sono ottenute le migliorie seguenti:

Il riempimento del magazzino è più facile.

Non vi son più circostanze nelle quali il maneggio del fucile sia reso incomodo per la sporgenza di parti metalliche angolose. La carica si eseguisce sempre, anche nel tiro a caricamento successivo, introducendo la cartuccia per l'apertura laterale.

Per questo fatto si può accrescere la celerità anche della specie di fuoco oradetta perchè, introducendosi la cartuccia durante la pausa fra un colpo e l'altro, la mano eseguisce di poi una di seguito all'altra, senza interruzione, le due corse di apertura e di chiusura.

In questo sistema inoltre si può, come in quello Mod. 1879 dello stesso autore, eseguire il caricamento del tubo durante il fuoco ad un colpo, bastando a tal uopo introdurre ogni volta due o più cartucce, invece di una sola, delle quali si spara l'ultima soltanto.

Il magazzino può essere alimentato in qualsiasi momento del fuoco a ripetizione, e senza mutare la disposizione dell'arma, con una o con più cartucce.

Il fucile è capace di undici cartucce di cui nove nel tubo serbatoio, una nell'elevatore ed una nella camera. È sprovveduto di bacchetta e di rivestimento metallico nel magazzino. Vuoto pesa 4,415 *kg* carico 4,877 *kg.*

I pregi inerenti al sistema, già rilevati nel modello 1882, e quelli ancora maggiori ottenuti nel modello 1884, farebbero di quest'ultimo tipo una delle buone armi a serbatoio nel fusto.

Bertoldo, con magazzino nel fusto e con leva a spranghetta piegata.

Fra i sistemi presi in considerazione per trasformare il fucile germanico Mod. 1871 a ripetizione con magazzino nel fusto dobbiamo annoverare quello ideato dal nostro capitano,

ora tenente colonnello, cav. Bertoldo per trasformare il Vetterli italiano ed adottato per le carabine della nostra marina.

L'inventore lo ha espressamente adattato al fucile Mauser coi particolari di costruzione seguenti:

Sotto alla culatta (Fig. 85ª e 86ª) è stato saldato un rinforzo ampio e di molto rilievo, terminante sul dinanzi in un anello per l'imbocco del tubo serbatoio ed in uno spianamento contro cui si appoggia e si fissa con vite l'estremità del guardamano.

L' apertura inferiore, praticata contemporaneamente attraverso alla parete della culatta ed al rinforzo, è chiusa al di sotto da una scatola metallica A fissata colla vite a al rinforzo ora detto ed incastrata solidamente all' innanzi fra il guardamano, l'anello e la faccia inferiore del rinforzo medesimo.

Entro la cavità così preparata, la quale si prolunga all'indietro ma con poca profondità fino vicino alla feritoia pel dente di scatto, sta annidata e giuoca la leva assai semplice che costituisce qui l'organo essenziale della ripetizione.

Consta questa di una solida spranghetta piegata B elevatrice delle cartucce (Fig. 89ª), sotto alla quale sta collegata a snodo la linguetta elastica C regolatrice delle medesime. Dalla estremità posteriore della spranghetta, larga e spianata secondo due inclinazioni diverse *cd ef*, sporgono verso l'alto due ingrossamenti ristretti e profilati quasi ad arco di circolo comune D ed E; sporgono inoltre dai lati due brevi braccia semicilindriche F ed F′ che, appoggiandosi entro due fori preparati nelle pareti del rinforzo e della scatola, funzionano da perno per la rotazione della leva. L'estremità anteriore è biforcuta a braccia parallele *b b′* ripiegate in basso a forma di piedini *p*: nel loro intervallo agisce l'estremità appiattita della linguetta elastica snodata C.

Quando si pone a sito la leva conviene far in modo che la linguetta elastica C passi al di sotto di un traversino cilindrico *g* (Fig. 86ª) fisso fra le due pareti della scatola. Tale traversino, interposto così fra la spranghetta e la linguetta, costringe quest'ultima ad abbassarsi allorchè si alza la leva ed a lasciar libera la cartuccia di retrocedere fin contro

piedini. Questa cartuccia potrà perciò ultimare di poi senza ostacoli la sua corsa e collocarsi intieramente sulla spranghetta al nuovo abbassarsi della leva. Il ritirarsi della linguetta, necessario quando si spingono le cartucce lungo la leva inclinata per riempire il magazzino, è dato dalla elasticità della linguetta medesima che cede sotto alla pressione dell'orlo del bossolo.

I movimenti rotatori della leva sono determinati dalle corse rettilinee dell' otturatore opportunamente modificato.

La testa mobile, che nel fucile Mod. 1871 presentava all'ingiro un'ampia gola e finiva sul dinanzi con un piano in rilievo pel combaciamento col fondello della cartuccia, è stata coperta (Fig. 85ª e 86ª) avvitandovi intorno una robusta parete cilindrica sporgente sul dinanzi fino a presentare al fondello un appoggio incavato. Nel massiccio della testa mobile così rinforzata e nella estremità anteriore del cilindro che le si collega è stata prolungata, ed approfondita con profilo ad arco di circolo, la scanalatura pel dente di scatto. Si è così dato origine ad una cavità circolare G chiusa sul dinanzi, entro la quale può sollevarsi o non, a seconda delle posizioni dell'otturatore, l'ingrossamento posteriore della spranghetta.

Mentre l' otturatore corre in avanti, l' ingrossamento posteriore D è tenuto in basso pel contrasto contro il cielo della scanalatura poco profonda del cilindro, e la spranghetta rimane coll'estremità anteriore rialzata e con ambo gli ingrossamenti addentrati nella scanalatura ora detta. Quando poi si abbatte il manubrio, si presentano ai due ingrossamenti due appositi risvolti della scanalatura e la spranghetta conserva inalterata la sua posizione.

Mentre l'otturatore corre indietro, e per una corsa lunga abbastanza da rendere possile la introduzione di una cartuccia per l' apertura superiore, si ripetono fra gli ingrossamenti ed il cilindro ed i medesimi contrasti e la spranghetta continua a rimanere sollevata per permettere il caricamento ad ogni colpo.

Se però l'otturatore retrocede maggiormente, giunge colla sua cavità circolare sopra l' ingrossamento posteriore e col

risalto *r* della testa mobile, prima sopra la superficie inclinata, poscia sopra la sommità dell'ingrossamento anteriore E. La pressione esercitata allora su quest'ultimo fa abbassare l'estremità anteriore della spranghetta per ricevere la cartuccia del magazzino (Fig. 85ª), mentre l'estremità posteriore, non più trattenuta da contrasti, si solleva.

Nel primo istante della nuova corsa verso la camera l'otturatore cessa dal premere sull'ingrossamento anteriore e, correndo invece sopra quello posteriore, determina l'istantaneo rialzarsi della spranghetta ed insieme della cartuccia che spinge tosto innanzi a se.

I movimenti ora descritti della spranghetta sono limitati e regolati dai due spianamenti *cd ef*, che vengono ad appoggiarsi alternatamente contro le generatrici più basse dell'otturatore, fiancheggianti la scanalatura e la cavità.

E le corse dell'otturatore possono essere più brevi o più lunghe, corrispondere cioè al funzionamento ad un colpo od a quello a ripetizione, secondochè la sua rosetta d'arresto R, foggiata qui con prolungamento a presa P e munita di una molletta che la rende stabile in due posizioni diametralmente invertite, si trova girata colla presa all'indietro o colla presa in avanti.

Alle disposizioni descritte fin qui, intese ad ottenere i diversi movimenti delle cartucce, un'altra se ne aggiunge per assicurarne la esattezza e per determinare l'espulsione dei bossoli vuoti.

Nella corsia di caricamento, ed in corrispondenza colla posizione occupata dalla parte posteriore della cartuccia, penetrano verso il basso e verso sinistra due lievi sporgenze *m*, *n* (Fig. 85ª, 86ª ed 87ª) di cui l'anteriore a superficie sferica, la posteriore a superficie analoga ma troncata sul dinanzi da un piano. Tali sporgenze appartengono ad una paletta (Fig. 90ª) applicata dall'esterno e sempre premuta presso la coda arrotondata *o* da una piccola molla.

La grossezza della paletta è sensibilmente minore dell'ampiezza trasversale della feritoia e dell'incasso entro cui sta allogata. Le due sporgenze *m* ed *n* sono entrambe di gro-

sezza alquanto maggiore, spingono cioè verso l' alto quasi due piccole ugnature (Fig. 91ª) le quali si aggrappano allo spigolo superiore o sinistro della feritoia quando la paletta viene spinta lateralmente con pressione che si esercita dal basso, e se ne disimpegnano quando agisce sulla medesima una pressione in senso contrario. Nel primo caso la paletta non può ritirarsi ma rimane con ambe le sporgenze salienti entro la corsia. Nel secondo può rientrare nella feritoia; ma, producendosi il movimento quasi a guisa di rotazione intorno alla sua coda, la sporgenza anteriore lo eseguisce più pronunziato e si ritira intieramente, quella posteriore meno e lascia sempre nella corsia un lieve risalto quasi a spigolo vivo.

È ora evidente che: 1° nell'atto in cui si eseguisce il caricamento del tubo serbatoio, la cartuccia che si deve collocare sulla spranghetta abbassata preme dall' alto le due sporgenze, le smuove e costringe la paletta a ritirarsi dinanzi al suo passaggio: appena questo è compiuto la paletta scatta nuovamente all'infuori ed impedisce che, qualunque sia la inclinazione dell'arma, la cartuccia muti posizione; 2° nell'atto in cui la leva si alza vivamente, la cartuccia non può balzar fuori dalla culatta perchè trattenuta dalle due sporgenze che urtate dal basso si aggrappano allo spigolo della feritoia (Fig. 86ª) e divengono immobili; 3° nell'atto in cui si estrae il bossolo la sporgenza anteriore sferica *m*, premuta alquanto dall'alto cede e si ritira, mentre quella posteriore *n* sempre saliente a spigolo vivo nella culatta determina l'espulsione.

Ad ottenere quest'ultima cooperano l'estrattore introdotto qui con una coda a lamina elastica entro un incasso a ponticello preparato nella parte più alta della testa mobile ed il risalto circolare che sporge sul dinanzi di quest' ultima il quale contribuisce a sostenere il fondello del bossolo. Tale risalto è interrotto al disopra delle sporgenze *m* ed *n* perchè sbocca ivi una lunga scanalatura a doppio risvolto posteriore *t* ed *u* (Fig. 85ª ed 86ª) praticata nell'otturatore onde non sieno impedite le sue corse e le sue rotazioni.

A guidare la testa mobile durante le sue corse, ad impedire che giri nel rotar del cilindro, e ad intercettare l'ampia via

d'uscita che potrebbero trovare i gas lungo la scanalatura della culatta già destinata all'estrattore, la testa mobile è stata provveduta verso sinistra d'un piccolo dente.

Il tubo serbatoio è stato rivestito di metallo solo presso lo sbocco posteriore. Lo sbocco anteriore può essere aperto per le pulíture, perchè munito di cappelletto mobile applicato al bocchino.

La bacchetta, portata intieramente al difuori, si avvita entro l'estremità del guardamano.

La lamina elastica dello scatto, incurvata in basso, è stata applicata al disotto della scatola di ripetizione.

L'arma così risultante è capace di nove cartucce nel magazzino oltre ad una nella camera.

Questo sistema, molto facile ad attuarsi e molto conveniente economicamente trattandosi di trasformare armi già esistenti, emerge per semplicità di organi e per molta evidenza di funzioni.

Forse la costante regolarità del modo di agire della leva è troppo dipendente dalla esattezza delle dimensioni dell'otturatore e della culatta. In armi state costruite in circostanze d'urgenza e con mezzi non perfezionati come gli attuali, in armi specialmente forse già alquanto logorate in parecchi anni di servizio, una simile esattezza non si potrà sempre rinvenire.

In ogni modo non vuolsi perdere di vista la circostanza che nell'epoca in cui fu ideato il primo abbozzo di questo sistema, nel 1875, i rimanenti che si conoscevano erano certamente tutti più complicati. Ciò aggiunge pregio alla impronta spiccata di originalità e di semplicità che gli è propria ed al modo assai felice con cui sono state assicurate talune funzioni che per essere di dettaglio non sono meno importanti.

Gli inventori Bornmüller Simson e Luck si proposero di trasformare a ripetizione il Mauser Mod. 1871
varianti possibili e con un sistema di magazzi
e di più facile rifornimento che non fossero q

Appigliatisi al concetto di magazzino nel calcio con ampio serbatoio da rifornirsi a guisa di tramoggia, lo svolsero nei due modi seguenti:

Bornmüller Simson e Luck modello 1882, con bandella conduttrice a denti.

Nella parte appiattita del calcio è preparato un serbatoio-tramoggia A (Fig. 92ª) capace di sei cartucce che vi possono essere gettate assai facilmente per una apertura superiore destra dopo aver rovesciato all'ingiù il coperchietto a molla C (Fig. 94ª) funzionante anche come cunetta d'imbocco. La tramoggia immette al disotto entro un condotto DD che corre fino presso alla culatta. Una linguetta *l* con molla, imperniata nella parte più alta della tramoggia e collegata con un indice esterno, spinge continuamente le cartucce verso il basso e segna al di fuori quante se ne trovino entro la tramoggia medesima.

Il condotto DD è costituito dalla lunga piastra del guardamano stampata ad U ed è coperto al disopra da una bandella elastica collegata col cilindro otturatore e mobile a va e vieni con questo. A culatta chiusa la bandella sta spostata in avanti e, lasciando libero lo sbocco inferiore della tramoggia, permette alla cartuccia più bassa di scendere e disporsi nel fondo del canale. Nell'aprire la culatta la bandella si caccia fra la cartuccia più bassa e quella che le sta sopra e corre indietro finchè i varî suoi denti d', d^2..... scattano ad un tempo dietro alla cartuccia più bassa ora detta ed a tutte le rimanenti già avanzatesi nel canale medesimo.

Rinchiudendo la culatta la bandella è ricondotta in avanti e porta con se per la lunghezza d'una corsa tutte le cartucce incanalate. E poichè la sua aderenza alle pareti laterali del condotto è data soltanto dalla pressione della molla a lamina *hh* che le sta sovrapposta, essa può rialzarsi leggermente e far superare alle singole cartucce le sporgenze di altrettanti denti e', e^2.... fissi sul fondo, i quali le trattengono quando la bandella retrocede per ripetere le sue funzioni.

Sotto alla culatta sta imperniato intorno alla vite *o* un elevatore E (Fig. 92ª e 93ª) foggiato a cucchiaia col fianco sinistro *rs* molto ampliato e sporgente all'indietro a guisa di coda. Un dente laterale della bandella, scorrendo entro una scanalatura di questo fianco, costringe la cucchiaia ad abbassarsi per ricevere la prima cartuccia del condotto mentre l'otturatore si avanza ed a rialzarsi colla cartuccia ora detta mentre l' otturatore retrocede.

Un risalto *s* sporgente dalla coda dell'elevatore, abbassandosi con questa quando la cucchiaia si rialza, impedisce alla seconda cartuccia di avanzare per urti accidentali, o per effetto del rinculo nel tiro non a ripetizione; ed alzandosi quando la cucchiaia si abbassa, lascia passare la seconda cartuccia medesima perchè si assesti sull'elevatore.

La vite *o* tiene imperniata anche una molletta la quale compie due funzioni: con un nasello anteriore *m* scatta dietro al fondello della cartuccia che deve essere rialzata e la trattiene dal retrocedere in basso: con un nasello posteriore scatta entro una cavità della coda dell' elevatore quando questa è sollevata, o sopra il suo orlo quando è abbassata, e la trattiene stabile nelle due posizioni.

Essendo vivace il movimento di ascesa delle cartucce, la culatta oppone a queste un prolungamento *u* della sua parete superiore onde impedire che abbiano a saltar fuori dall'apertura di caricamento. La guida sporgente dal cilindro dell' otturatore è modificata in modo corrispondente.

Come abbiamo detto, la bandella conduttrice delle cartucce è elastica ed è collegata alla testa mobile dell' otturatore. Tale collegamento è dato da un piuolo *p* della bandella che sta forzato per l'elasticità di quest'ultima entro una cavità inferiore e circolare della testa mobile. Sulla bandella medesima può agire un risvolto *n* preparato all'estremità della molla che fa corpo col dente di scatto. Se, mentre l'otturatore è intieramente aperto e la bandella è condotta a toccare il risvolto ora detto, si preme fortemente sul grilletto, si costringe la bandella ad abbassarsi [illegible]

suo piuolo dalla testa mobile. Ap

scatta sopra alla bandella abbassata il becco *b* di una piccola leva con molla (Fig. 95ª), la cui coda sporge all'esterno a forma di paletta filettata *v* sulla destra della culatta. L'arma rimane allora coll'elevatore rialzato e si presenta identica al fucile regolamentare Mod. 1871 pel funzionamento ad un colpo. Volendo riattivare la ripetizione basta premere in qualunque momento sulla paletta *v*: la bandella liberata si inarca e spinge all'insù il suo piuolo *p* pronto a penetrare nella cavità della testa mobile quando l'otturatore verrà ritirato per la prima carica. Il grilletto è ripiegato per avvolgere il condotto.

L' arma può essere preparata con dodici cartucce di cui cinque nel condotto ed una nella camera. Se l'intiero carimento si fa durante il fuoco, i movimenti necessarî a far passare lungo il condotto le prime cartucce possono essere utilizzati per sparare altrettante cartucce introdotte di volta in volta nella culatta. Quando l'arma è già in funzione si può alimentare il magazzino assai facilmente lasciando sempre ribaltato ingiù il coperchietto ed immettendo nuove cartucce prima che sieno scese tutte quelle che stanno nella tramoggia.

Gli inventori hanno poi pensato a preparare pacchetti appositi, con molla interna a zig-zag, da introdursi intieri per l'apertura praticata verso l'alto, e pacchetti contenenti anche dodici cartucce in contatto due a due di fianco: quest'ultima disposizione però avrebbe obbligato ad ampliare molto la tramoggia trasversalmente, ad ingrossare il calcio, ed a cambiare le casse.

Sia qualunque il modo presceltto per rialimentare il magazzino, l'operazione è sempre comoda e sicura in tutte le posizioni del tiratore.

Il funzionamento dell' arma sembra semplice e facile ad apprendersi. Deve però riuscire alquanto faticoso il movimento di chiusura per la resistenza d'inerzia e per gli attriti che si oppongono al movimento di ascesa di tutta la colonna delle cartucce. E tanto più faticoso perchè il tiratore è già aggravato dal peso non lieve del fucile il quale

quantunque senza bacchetta giunge, con dodici cartucce, a 5,454 *kg*.

Per parte nostra aggiungiamo le osservazioni seguenti. Ci sembra poco felice la variante del prolungamento superiore della culatta, imbarazzante per certo ogni qualvolta si debba espellere una cartuccia non esplosa. Troviamo molto considerevole l'insieme delle modificazioni da recarsi al modello 1871, ed in contraddizione con quanto gli inventori s'erano prefisso. Finalmente non sappiamo spiegarci il perchè, nel presentare un altro modello del sistema ora descritto, perfezionato nel congegno di sicurezza, lo abbiano accompagnato colla proposta di cambiare la cartuccia per adottare l'innesco a doppio rivestimento. Se v'hanno sistemi a ripetizione nei quali le cartucce quantunque incanalate una dietro l'altra non sono però soggette ad urtarsi fra le pallottole e gl' inneschi, sono appunto quelli muniti di risalti lungo il condotto.

Bornmüller Simson e Luck modello 1884, con leva conduttrice a tanaglia.

La seconda soluzione presentata dai medesimi inventori, sempre svolgendo il principio di un' ampia camera a tramoggia nel calcio, è quella del loro modello 1884, il quale differisce dal precedente sovrattutto per il modo molto diverso con cui son condotte le cartucce alla culatta, e per minore capacità dell'arma a magazzino riempito.

Il serbatoio-tramoggia A (Fig. 96ª) aperto verso l'alto e verso destra è capace come nel modello testè veduto di sei cartucce, od anche, volendolo fare più largo, di dieci appoggiantisi alternativamente alla parete destra od a quella sinistra. Un condotto D, preparato qui pure lungo la piastra del guardamano, dà passaggio alla cartuccia inferiore per giungere fino alla culatta.

Il rivestimento metallico della tramoggia A
all'indietro di questa un albero B a gomito, te

stra in un piccolo perno in parte cilindrico ed in parte
adro p. Il gomito g scende verso sinistra a collegarsi con
a lunga bandella $m\, m$ la quale riceve moto di va e vieni
ll'otturatore per mezzo di una leva $h\, h'$ imperniata sotto
congegno di scatto e comandata da due risalti r ed r'
orgenti dalla sinistra del cilindro.
Sul piccolo perno p sono infilate le prime due braccia di
ı telaietto snodato formante leva a tanaglia di più ele-
ənti. Il braccio inferiore s è costretto a girare coll' al-
ro B, quello superiore t è indipendente. Spingendo indietro
gomito g, ciò che accade quando si conduce in avanti l'ot-
ratore, il braccio s gira verso l'indietro e la leva a tana-
ia si raccoglie, serrandosi su se stessa, entro lo spazio
terposto fra l' albero B e la tramoggia A. Nell' aprire la
latta accadono movimenti inversi e la leva a tanaglia si
ənde e spinge molto in avanti la sua estremità anteriore.
›orge da questa un becco u il quale quando la tanaglia è
rrata scatta dietro l'orlo della cartucoia inferiore, e quando
tanaglia si stende spinge innanzi a sè la cartuccia me-
ısima lungo tutto il condotto fino dentro alla culatta.
La ripetizione può essere interrotta mediante un cursore
ınidato nella faccia sinistra della culatta, il quale quando
spinto in avanti, rovescia in avanti anche il braccio supe-
ore della leva $h\, h'$ fino a portarlo fuori dall'azione dei due
ıe risalti r ed r' del cilindro. I movimenti del cursore per
simpegnare od impegnare la leva $h\, h'$ rispetto al cilindro
əvono sempre esser fatti a culatta chiusa.
Come si vede, gli organi per la ripetizione in questo se-
›ndo sistema sono abbastanza semplici, e sovrattutto tali
a non recare alle parti già esistenti del fucile germanico
ıod. 1871 che varianti assai lievi. Sotto questo punto di
ista adunque gli inventori hanno raggiunto anche il primo
egli intendimenti preannunziati. Hanno inoltre reso meno
ıticoso il movimento dell'otturatore sopprimendo la neces-
tà di trascinare innanzi tutta la pesante colonna delle car-
ıcce incanalate e facendo invece correre una cartuccia sola
er volta lungo tutto il condotto sgombro da risalti. Con

olte, od anche fatte cadere da pacchetti già preparati. evi risalti sulle pareti laterali, tanto della tramoggia anto dei pacchetti, guidano gli orli dei bossoli.

La tramoggia immette entro un tubo d'ottone B fisso al lciolo e corrente fino ad una porzione tubolare d'imbocco D eparata al disotto della culatta. Nella parte posteriore del bo B è collocata una robusta molla spirale S con spingi-io G.

Fra la tramoggia ed il tubo è interposta una parete metal-a foggiata a cunetta P P nel cui fondo (Fig. 98ª) è prepa-ta un'apertura a diverse ampiezze corrispondenti ai diversi ametri della cartuccia. La parete metallica è mobile a va vieni coll' otturatore e permette od impedisce il passaggio elle cartucce dalla tramoggia nel tubo. Detta parete fa parte el congegno di compressione della molla spirale, e si col-ga perciò verso l'innanzi con un' asta avvitata F, e verso ndietro collo spingitoio G della spirale.

Il congegno di compressione è messo in moto da un cur-re E allogato entro una custodia cilindrica *s* fissa al disotto sulla sinistra della culatta (Fig. 100ª), ed unito a snodo ell'asta F. Un gambo elastico *h* sporgente trasversalmente al cursore (Fig. 99ª) presenta il dente *m* alla scanalatura feriore del cilindro che scorre sopra lo scatto: e tende a nervelo sempre addentrato perchè sollecitato al disotto da na molla che avvolge il tubo d'imbocco D. La scanalatura ra detta è intercettata, verso l'estremità anteriore del cilin-ro, da un breve risalto *n* (Fig. 97ª) formante gradino verso indietro e piano inclinato verso l'innanzi.

Durante la corsa per aprire la culatta, l'otturatore urta ol risalto *n* contro il dente *m* e conduce indietro il cursore tutto il congegno di compressione. La parete metallica a unetta P P di quest'ultimo lascia allora passare attraverso lla sua apertura una cartuccia la quale va a cadere sul ondo del tubo: continuando poi a retrocedere isola que-t'ultima dal contatto colle cartucce superiori. La retrocessione a continuando finchè si sia raccolta e compressa tutta la pirale. Cede allora il dente *m* disimpegnandosi dal risalto *n*

e tutto il sistema scatta vivamente in avanti lanciando la cartuccia nella culatta. Una molletta a lamina, collocata all' apertura inferiore di questa e destinata anche a sostenere le cartucce quando si agisce a caricamento successivo, cede dinanzi alla cartuccia lanciata, quindi le impedisce di ricadere lungo il tubo.

Il dente *m* corre, nello scattare, entro un prolungamento della scanalatura preparata nella testa mobile. E quando si chiude la culatta cede sotto la superfice inclinata del risalto a che si avanza, quindi salta di nuovo nella scanalatura del cilindro.

Alle varianti necessarie per l'applicazione delle parti ora descritte si aggiungono le seguenti:

L' estrattore è più breve, ha un certo giuoco nel suo alloggiamento entro la testa mobile, ed urta al termine della corsa d'apertura contro una vite fissa alla culatta, determinando così l'espulsione.

La molla di scatto è accorciata ed applicata all'indietro.

Il grilletto è incurvato per avvolgere il tubo d'imbocco.

La rosetta d'arresto dell'otturatore è sostituita da un nasello R, girevole ed a molla, il quale quando è voltato all'indietro funziona anche da interruttore della ripetizione.

Il fucile carico con sei cartucce pesa poco più di 4,5 kg.

Intorno a questo sistema si possono ripetere le osservazioni fatte in merito all' ultimo esaminato. Scarsa capacità ma grandissima facilità di rialimentare la tramoggia, in qualunque posizione del tiratore. Forse lo sforzo per comprimere la molla spirale del calcio ad ogni corsa d'apertura aggraverà di qualche fatica la mano. Inoltre, fatte le debite riserve che meritano sempre gli apprezzamenti astratti, questo far scattare e far correre con violenza tanti organi collegati fra loro la più parte a vite, taluni a snodo, altri rigidamente, non ci sembra disposizione promettitrice di inalterate funzioni e di perfetta conservazione.

Härl Schmidbauer e Löwi (semplificazione del sistema precedente).

Il serbatoio a tramoggia, il condotto tubolare, il suo imbocco nella culatta ed altre particolarità di minor conto, sono identici a quelli del sistema Sporer e Härl testè descritto.

Nel congegno di compressione e negli organi che gli trasmettono il moto troviamo, rispetto a quest'ultimo sistema, le differenze seguenti:

Invece della parete metallica a cunetta aperta corre qui, a va e vieni, una forchetta *ff* (Fig. 101ª) fra le cui branche sono imperniate due palette *p* e *p'* ad unghia, spinte in basso da due piccole molle.

Lo spingitoio G è preparato a tubetto robusto, con una tacca di presa verso l'alto, e con una sporgenza ricurva *s* sul dinanzi.

La paletta posteriore *p'* si ingrana con un dente inferiore nella tacca dello spingitoio e può così condurlo all'indietro durante la corsa di apertura e fargli comprimere la molla spirale: incontrando però al termine della corsa medesima un disgiuntore inclinato *q* vi scorre sopra, si rialza e lascia liberi lo spingitoio e la spirale di scattare.

La paletta anteriore *p* si caccia, venendo indietro, sotto alla penultima cartuccia e la solleva onde lasciar libera l'ultima, già caduta nel condotto, di correre innanzi.

La cartuccia inferiore cade attraverso alla forchetta quando la culatta è chiusa. È poi trattenuta dal correre avanti lungo il condotto, quand'anche si inclinasse la bocca dell'arma verso terra, da un nasello *m* a molla che trattiene l'orlo del bossolo. La sporgenza *s* dello spingitoio sposta tale nasello nell'atto stesso del lancio della cartuccia.

Il cursore si collega al cilindro per l'intermediario di una spranga S d'espulsione dei bossoli, collocata sulla sinistra dove si trovava prima l'estrattore (Fig. 102ª). La spranga urta alternativamente con due risalti *t* ed *u* contro il dente *v* d'una tavoletta T sporgente all'insu dal cursore e trasmette

a questo, al termine di ciascuna corsa del cilindro, i movimenti per comprimere la spirale o per riprendere la posizione iniziale. La tavoletta del cursore è però comandata da una piastra R a forchetta ed imperniata, la quale può essere spostata brevemente verso l'alto o verso il basso per mezzo di una chiavetta Q essa pure imperniata e sporgente all'esterno con un ampio nasello filettato. Quando la chiavetta è abbattuta si trovano spostati in basso la forchetta ed il cursore: la ripetizione è allora interrotta.

L'estrattore è stato collocato sull'alto della testa mobile ed un peduncolo sporgente dal disotto di questa contribuisce a tener afferrato l'orlo del bossolo finchè la spranga d'espulsione lo percuote di fianco.

Questo secondo sistema, tanto affine al precedente per concetto, per disposizioni di parti, per modo di agire, è però di gran lunga preferibile per il distacco fra il congegno di compressione e le parti destinate a scattare in avanti lungo il tubo. Queste ultime sono qui limitate alla sola spirale ed allo spingitoio che l'avvolge, e la loro semplicità e robustezza sembrano tali da non dover prevedere guasti troppo facili.

Rimane sempre a discutere per ambedue questi sistemi, se il lanciare le cartucce con moto così violento ed istantaneo sia un pensiero molto felice e se non potrà occasionare talvolta qualche serio inconveniente. Un funzionamento meno perfetto nella espulsione, od un incaglio qualsiasi il quale abbia fatto rimanere inerte la molla collocata all'imbocco della culatta, potrebbero impedire alla cartuccia lanciata di uscire dal condotto; in simile circostanza l'urto vivace della cartuccia successiva sulla cassula di questa non potrebbe dar luogo ad accensioni?

Bertoldo modello 1885 con pacchetto da applicarsi sotto alla culatta e con ponticello elevatore.

Anche il secondo sistema presentato in Germania dal nostro ten. colonnello cav. Bertoldo è una applicazione al

:ile Mauser di studi da lui già concretati per la trasfor-
ızione del Vetterli italiano.

Si tratta qui del concetto caratteristico del Lee americano,
plicato però con sentiti perfezionamenti, tra cui prin-
pali quello d'aver collocato una volta sola sull'arma la
blla elevatrice che il Lee riproduceva in ogni singolo pac-
etto e quello di averne ridotto l'involucro a lamina sottile,
ggerissima, quasi di niun valore, per modo da poterne esten-
re l'impiego ad una parte rilevante del munizionamento.

Senonchè, mentre negli studi sul fucile italiano la funzione
evatrice era soddisfatta, come vedremo, da un apposito
rpentino aggiunto dinanzi al ponticello, nel progetto pel
cile germanico è data dal ponticello medesimo.

I particolari di questo sistema sono i seguenti.

Al disotto della culatta (Fig. 103[a]), ed in corrispondenza
ll'apertura praticata nel suo fondo, è disposta una robusta
atola metallica *a b c d* con piedino risvoltato attraverso
quale passa una vite *e* che fissa la scatola e regge il
ezzo anteriore del congegno di scatto.

Una lunga e robusta leva ricurva L, imperniata sotto il
ıardamano e funzionante anche da ponticello, spinge il suo
accio maggiore *h* sotto e dentro la scatola ed il suo brac-
o minore *m* contro un mollone interno a doppia lamina
quale agisce sovr'essa per l'intermediario d'una catenella
a acciarini. La leva è maneggiabile mediante un bottone
e può essere ribaltata in fuori di quanto occorre per in-
odurre il pacchetto entro la scatola: in simile posizione
equista stabilità perchè il becco del mollone *n*, il perno
ortato *o* della catenella ed il perno fisso *p* della leva si
ovano allora condotti su una medesima retta *n' p* e la pres-
one del mollone si esercita come freno per serrare i due
erni l'uno contro l'altro. Basta però smuovere anche di poco
a leva da tale sua posizione perchè il mollone la faccia su-
ito girare vivamente fino contro alla cartuccia inferiore
el pacchetto e continui a premerla per farle ultimare la
otazione sollevando le cartucce verso l'apertura inferiore
ella culatta.

Il mollone sta disposto col suo corpo lungo la faccia
stra del gambo *g* del grilletto ed, incastrandosi coll'
mità ricurva della lamina superiore entro la tacca
pezzo girevole che preme sotto alla tavoletta del gri
funziona anche da molla di scatto.

Sulla piastra del guardamano, e trattenuta da un
cola vite *v* avvolta da molla spirale premente verso il
sta appoggiata e può scorrere una robusta lamina *r s*
104[a]) la quale tiene imperniato verso l'innanzi un becco
quo a zampa piana *t z*. La feritoia aperta *q* disposta
vallo al gambo del grilletto, e la feritoia chiusa *u* di
intorno al gambo della vite, danno alla lamina la po
lità di avanzare per fare sporgere entro la scatola il
obliquo *t*, ovvero di retrocedere e ritirarlo. I movime
avanti sono determinati dal braccio minore della leva
ticello il quale ad ogni ribaltamento per aprire la sc
urta l'estremità posteriore *r* della lamina. Quelli all'in
sono dati dal grilletto.

Le disposizioni ora descritte si completano col mod
costruzione del pacchetto. Consta questo d'una leggier
stodia A di latta (Fig. 105[a]) contenente quattro (o cinque
tucce state introdotte per un'apertura superiore long
nale *f*, e trattenute dalle labbra ripiegate. Il profilo di
apertura è leggermente sagomato in modo da lasciar
gere una porzione del fondello della cartuccia superi
da permettere che questa quando è spinta dall'ottur
possa sgusciar fuori scorrendo in avanti. Il dorso del
stodia è rinforzato con una specie di cordoncino facen
lievo all'esterno: una breve interruzione *i* di quest'u
offre alloggiamento e risalto di contrasto per il becco
quo *t* della lamina scorrevole. Dinanzi alle punte dell
lottole è saldata sulla faccia interna della custodia un
cola striscia di latta *kl* la quale si ripiega poi e si a
gia senza saldatura sopra un certo tratto del fondo
a sporgere di qualche millimetro colla estremità *k* ol
lembo anteriore d'un'altra apertura *x y* lasciata nel
medesimo e per la quale deve addentrarsi il braccio *h*
leva-ponticello.

Nell'atto in cui, dopo ribaltata in fuori la leva-ponticello, si spinge entro l'arma da sotto in su il pacchetto, il becco obliquo *t*. sporgente nella scatola perchè la lamina *r s* è stata spinta ed è mantenuta in avanti, viene rialzato dal pacchetto stesso, e forzando colla punta della zampa *z* sulla piastra del guardamano, solleva alquanto l'estremità anteriore della lamina comprimendo la molletta spirale avvolta alla vite *v*: queste parti rimangono così forzate finchè il becco *t* trovando dinanzi a sè la interruzione *i* del cordoncino, vi scatta ed impedisce al pacchetto di ricadere quand'anche non si rimandi a sito la leva-ponticello.

Riconducendo quest'ultima in avanti, cessa il contrasto contro la lamina *r s* la quale potrà perciò retrocedere al primo trarre sul grilletto. La custodia rimarrà in tal modo svincolata dal becco obliquo fino dal primo sparo e potrà esserlo subito quando si prema senz'altro sulla coda del grilletto medesimo.

Il movimento di chiusura della leva-ponticello dà inoltre origine ad un reciproco vincolarsi della leva stessa colla custodia del pacchetto: l'estremità *h* della leva nel serrarsi sotto alle cartucce incontra l'estremità sporgente *k* della striscia *kl*, la sposta verso l'alto, quindi la oltrepassa. Da questo momento non è più possibile riaprire la scatola senza estrarre la custodia vuota od il pacchetto, perchè l'estremità della striscia, appoggiandosi sul fondo, fa contrasto all'uscita della leva e non cede.

Ad impedire che la cartuccia ascendente nella culatta avesse ad incepparsi pel contrasto possibile fra la gola esistente sul fondello del bossolo e lo spigolo del rilievo anteriore della testa mobile, è stato applicato sulle generatrici inferiori di quest'ultima un pezzo di rapporto lavorato a superfice cilindrica e profilato sul dinanzi con uno spianamento obliquo.

L'estrattore laterale preesistente, arrotondato però allo spigolo inferiore della sporgenza di presa, ed il profilo sagomato della apertura inferiore di culatta, assicurano l'estrazione del bossolo dalla camera ed impediscono il suo ri-

cadere entro la scatola. Finchè vi sono al disotto nuove cartuccie, la loro spinta agisce sul bossolo sparato e ne determina l'espulsione. Quando la custodia è vuota, l'espulsione si ottiene con un lieve movimento per inclinare l'arma verso destra come è prescritto pel fucile Mod. 1871.

Il congegno di scatto, modificato per l'applicazione della scatola e del mollone, consta di quattro pezzi come si vede nella figura 103[a].

La bacchetta si avvita entro apposita chiocciola a cunetta da infilarsi sul dinanzi della scatola e tenuta a sito da quest'ultima.

L'arma com'è costruita può impiegare tanto il pacchetto da quattro come quello da cinque cartucce.

Il sistema di trasformazione ora descritto, mentre offriva un'arma a funzionamento assai semplice, assai facile ad apprendersi anche da soldati non espressamente istruiti e certamente di maggiore efficacia di tutte quelle precedentemente presentate, era ottenibile con varianti relativamente lievi, di poco costo, e di sollecita attuazione.

Era questa adunque, sotto tutti i rapporti, una proposta di pregio. Nè si può dire altrimenti quando si consideri che in confronto col Lee americano di cui era un perfezionamento, questo sistema presentava i vantaggi seguenti:

a) la possibilità d'applicare il pacchetto all'arma coll'otturatore in qualsiasi posizione e di cominciare il fuoco senza bisogno d'ultimarne la introduzione come dovevasi fare col Lee;

b) la possibilità di far fuoco a caricamento successivo quando mancasse il pacchetto, per l'appoggio offerto dalla leva anche alle cartucce immesse per l'apertura superiore;

c) un'espulsione più facile del pacchetto pieno e del suo involucro;

d) una molla elevatrice sola applicata all'arma invece che riprodotta in tutti i pacchetti;

e) un modo di costruzione di pacchetti, semplicissimo ed applicabile estesamente nella preparazione delle munizioni;

f) la possibilità d'impiegare senza interruzione il fuoco accelerato della ripetizione per un tempo indeterminato.

Per certo nei sistemi venuti in luce di poi si sono aggiunti altri perfezionamenti, quali la possibilità di applicare il pacchetto senza dover preparare di volta in volta il congegno elevatore, e la facoltà di conservar pronto il pacchetto nell'arma durante il fuoco a caricamento successivo. I vantaggi testè enumerati sono però di valore: e fra essi è notevolissimo quello della molla elevatrice unica la quale ha reso possibili tutte le semplificazioni nel modo di introdurre le cartuccie nell'arma e nel modo di prepararne l'impacchettamento.

Mauser modello 1871-84, trasformato a ripetizione con serbatoio nel fusto ed elevatore a cucchiaio (adottato).

Quantunque fra i sistemi che si esperimentarono in Germania opportuni alla trasformazione del fucile Mauser si comprendessero, come abbiamo veduto, anche tipi improntati a concetti recenti, la soluzione là adottata fu per un sistema a tubo-magazzino nel fusto che, preso forse a studiare fino da quando l'espressione ultima del progresso tecnico era rappresentata dal Kropatschek, riproduce di questo il carattere fondamentale cioè l'elevatore a cucchiaia: il solo carattere fondamentale però; chè quanto ai particolari, le numerose e sentite varianti introdotte via via durante il corso delle prove condussero ad un insieme di organi assai meno semplice e che nel Kropatschek non trova quasi alcun riscontro.

Il nostro *Giornale d' artiglieria e genio* ha già descritto nel 1882 (dicembre parte II^{a}) il sistema di trasformazione quale era stato definito in allora. Ed aggiunse le modificazioni attuate sul fucile ad un colpo per rendere scomponibile il congegno di sicurezza, per migliorare il collegamento del percussore colla testa mobile, e per unire insieme il percussore ed il cane affinchè cooperassero con entrambe le loro masse nel percuotere l'innesco.

Nel fucile a ripetizione ora regolamentare **Mod. 1871-84** però, se troviamo conservate integralmente le modificazioni testè ricordate intese a perfezionare l'otturatore, troviamo invece mutate ancora e sensibilmente talune parti del congegno di ripetizione. Crediamo perciò opportuno dare qui di nuovo e sotto forma completa la descrizione di quanto si riferisce a quest'ultimo, rimandando per tutto il rimanente alle descrizioni già conosciute del fucile Mauser ad un colpo.

Sotto alla canna leggermente svasata (Fig. 106ª) nella sua parte più grossa, e dentro al fusto della cassa, è collocato il *tubo-magazzino* di lamiera d'acciaio con *molla spirale* interna e *cappelletto-spingitoio*. Il tubo, lasciato libero all'indietro di allungarsi per dilatazione, è vincolato soltanto verso l'innanzi mediante due denti destinati ad incastrarsi fra due coppie di denti simili sporgenti dalla canna ed a lasciar passare attraverso ad un loro comune intervallo una chiavetta la quale fissa insieme anche il fusto ed il bocchino. Un *coperchietto* avvitato alla estremità anteriore del tubo, e munito d'un *gambo a sfera* (Fig. 119ª), chiude il serbatoio ed offre modo di porre l'arma al fascio senza innastare la sciabola-baionetta.

La *culatta* (Fig. 106ª..... 110ª), ampliata inferiormente con forma prismatica onde offrire alloggiamento al cucchiaio-elevatore, finisce sul dinanzi e sotto alla canna con un anello A entro il quale si appoggia l'estremità del tubo-magazzino, e con un basamento a chiocciola per collegarsi mediante una vite al guardamano. Nella corsia destinata all'otturatore, la scanalatura sinistra entro cui scorreva l'estrattore, e che ora serve per una *spranga motrice e d'espulsione*, sbocca in un ampio alloggiamento verticale destinato ad una *tavoletta* che fa da braccio di leva al cucchiaio.

Il *cucchiaio-elevatore* C (Fig. 113ª), foggiato verso l'innanzi a semi-cilindro cavo, spinge all'indietro e lungo il lato sinistro un prolungamento prismatico *d* grosso soltanto quanto la metà circa della parte semicilindrica. Detto prolungamento è infilato sopra un robusto *perno* trasversale *a* (Fig. 106ª e 107ª) sorretto dalla parete della culatta e trat-

ıuto a sito entro questa dalla testa di una apposita vite netrante in un suo intaglio. Lungo tutta la faccia sinistra tale parte prismatica ed in corrispondenza col perno di tazione è praticata una larga solcatura verticale ff' (Fira 113ª) a coda di rondine nella quale si incastra e può orrere su e giù la *tavoletta* T (Fig. 116ª) che funziona da accio di leva. La faccia posteriore del prolungamento è imata secondo due inclinazioni diverse xy yz, (Fig. 113ª) quali trovano appoggio alternato contro la faccia corrispondente della scatola di culatta allorchè l'elevatore è solvato od abbattuto alle posizioni estreme.

La parte anteriore dell'elevatore, preparata a cunetta per cevere le cartucce uscenti dal magazzino, è risvoltata in sso in un *piedino* p il quale soddisfa a tre funzioni: arresta cartuccia sprigionata dal magazzino quando il cucchiaio solleva (Fig. 107ª); serve d'appoggio a questo sopra il ardamano quando è abbassato (Fig. 106ª); e fa agire, dunte i movimenti rotatori, una *molla* N (Fig. 114ª) *regolaice delle cartucce*, spostandone un apposito nasello n ovro permettendo che questo scatti e si annidi entro un oprio alloggiamento laterale a contorno inclinato q.

I movimenti rotatorî sono impressi all'elevatore dalla taletta T (Fig. 116ª) la quale, quando è rialzata (Fig. 109ª) esenta all'otturatore la testa t e ricevendo da questo urti ternati avanti ed indietro attiva la ripetizione; quando invece è abbassata (Fig. 110ª) lascia immobile l'elevatore lla posizione più alta affinchè sostenga la cartuccia gettata lla culatta pel fuoco a caricamento successivo.

Perchè l'otturatore possa imprimere alla testa t della voletta, quando è rialzata, i movimenti di va e vieni ora tti, è stato trasportato l'estrattore sull'alto della testa mole ed in suo luogo è stata applicata una apposita e lunga *ranga motrice e di espulsione* S (Fig. 107ª, 109ª, 110ª e 112ª). ale spranga, svasata pel combaciamento col cilindro, si colga alla testa mobile spingendo in una breve cavità j di uest'ultima (Fig. 111ª) un dente j' e sull'ampia gola esterna ue braccia ricurve ed elastiche b b'; si collega inoltre anche

ıza una volontà scientemente deliberata, ciò che deve faci-
are la disciplina del fuoco. È il dente *m* che sporge dalla
:remità anteriore di tale molla, quello che assicura la espul-
›ne dei bossoli quando la testa della tavoletta è abbassata.
La parete sinistra della scatola di culatta tiene inoltre
nidate altre due molle a lamina. Una di queste, detta
›lla dell'elevatore H (Fig. 108ª e 115ª) è fissa alla scatola
culatta con una vite applicata al mezzo della sua lun-
ıezza, agisce all'indietro con un ingrossamento *h* che deve
ostarsi ad ogni oscillazione dell'elevatore, ed agisce all'in-
nzi forzandosi sotto alla coda dell' altra molla N detta
golatrice delle cartucce, ch'essa tende a spingere sempre
rso l'esterno. Quest'ultima molla, imperniata intorno ad
ıa copiglia verticale, è così costretta a tenere il suo braccio
:teriore sempre in pressione verso l'interno; ed essendo
ovveduta d'un becco *o* che può sporgere davanti all'orifizio
l magazzino e di un nasello *n* che può penetrare, come fu
à detto, nell'alloggiamento laterale *q* del piedino dell'eleva-
re, viene spostata o lasciata libera di scattare ad ogni
zarsi od abbassarsi di quest'ultimo. Nel primo caso lascia
rigionare l'orlo d'una cartuccia, nel secondo si prepara a
ıttenere l'orlo della successiva.

A queste disposizioni per le quali si producono i movi-
enti delle diverse parti del congegno, altre se ne aggiun-
›no di dettaglio per assicurarne l'esattezza.

Abbiamo già veduto che l'elevatore dovrebbe trovare ap-
›ggio al termine dei suoi movimenti per il combaciare della
ccia posteriore del suo prolungamento prismatico, prepa-
ıta espressamente a due inclinazioni diverse, contro la pa-
te corrispondente della culatta. Però a fermarlo ed a trat-
nerlo nella posizione abbattuta contribuisce anche l'appog-
ıo del piedino anteriore del guardamano; e ad arrestarlo
ıando si solleva entra in azione anche un piccolo gradino *g*
reparato sul dinanzi del cucchiaio (Fig. 106ª) e che con-
asta contro uno spianamento della culatta. Ad opporsi
oi che l'elevatore si smuova spontaneamente dalle sue po-
zioni estreme è stato provveduto coll'introdurre una copi-

glia l attraverso ad un lieve risalto inferiore l' del cucch
la quale è destinata a contrastare contro l'ingrossamento
steriore h della molla dell'elevatore. Vuolsi però osser
che quando questo deve rimanere rialzato pel caricam
successivo entra in azione anche la tavoletta: questa in
trovandosi col suo foro ovale e' fissato in modo invariabile
piuolo e fuori dall'asse di rotazione del cucchiaio (Fig. 107
oppone ad ogni movimento rotatorio del cucchiaio medesi

Dopo così dettagliata enumerazione di particolari credi
inutile aggiungere altre parole per riassumere il mod
succedersi delle singole funzioni dell'arma; basterà pe
avvertire:

che per effettuare il caricamento del magazzino si rib
prima la paletta all'indietro e si ritira l'otturatore ma
intieramente, in modo da lasciar libertà al cucchiaio di
bassarsi per guidare le cartucce all'orifizio del serbato

che essendo il cucchiaio già abbassato, dopo introd
otto cartucce nel magazzino e disposta la nona sul cucch
stesso, conviene introdurre a mano la decima nella can
quindi richiudervela coll'otturatore:

che il movimento della paletta per preparar l'arma al
ricamento successivo non può esser fatto se non mentr
culatta è aperta, ovvero quando il cucchiaio è vuoto: pe
ove non si voglia agire subito a ripetizione bisogna car
l'arma con nove colpi soli:

che il movimento inverso per prepararsi al fuoco a r
tizione può esser fatto coll'otturatore in qualsiasi posizi

Le varianti che si son dovute recare all'antico conge
di scatto per far luogo agli organi della ripetizione s
differenti da quelle già rappresentate nella Tavola 66
nostro *Giornale*, parte II^a, dicembre 1882. Il congegno attu
preparato come lo indicano le figure 106^a e 107^a consta
un dente di scatto D, d'un corpo E, d'un grilletto G, e d'
molletta spirale V. Il dente è incastrato a coda di rond
e fisso con copiglia nel corpo. Quest'ultimo è imperniat
girevole intorno ad una copiglia d che attraver
estremità anteriore inflessa verso l'alto; e trattie

niato alla sua volta, entro l'estremità posteriore biforcuta, il grilletto. La parte centrale del corpo è fatta verso il basso a cilindro cavo ed aperto verso l'innanzi e riceve ivi la molletta spirale che contrastando contro la scatola di culatta spinge sempre il dente di scatto verso l'otturatore. Il dorso del grilletto è profilato a doppia curvatura, la posteriore delle quali entra in contrasto col disotto della culatta quando si trae sulla coda.

Altre lievi varianti dal fucile ad un colpo e dal tipo modificato e trasformato che fu descritto nel *Giornale* del 1882 sono le seguenti:

La vite che trattiene la rosetta d'arresto dell'otturatore non può essere estratta intieramente perchè è imprigionata da una copiglia. Per levare l'otturatore basta perciò estrarre la vite ora detta di qualche giro, quindi smuovere la rosetta dall'incastro entro le labbra della culatta.

Il risalto-guida del cilindro è ultimato sul dinanzi a superficie elicoidale destinata a scorrere lungo altra superfice corrispondente con cui termina la culatta al disopra dell'imbocco della camera. È così assicurato lo smuovimento iniziale del bossolo meglio di quanto lo fosse nel fucile M. 1871.

L'arma vuota pesa 4,600 *kg*, carica con dieci colpi 5,03 *kg*. La lunghezza è la medesima del fucile M. 1871, cioè di 1,80 *m* con sciabola-baionetta e di 1,30 *m* senza. Il centro di gravità col magazzino vuoto è a 57 *cm* dal calcio, e col magazzino pieno a 67: quando è innastata la baionetta si trasporta rispettivamente a 58 ed a 68 *cm*.

Tale è il nuovo fucile a ripetizione di cui sono armate le fanterie dell'esercito germanico. Certamente in oggi un'arma a serbatoio tubulare, e nel fusto, non può annoverarsi fra le più perfezionate. Una ripetizione la quale in un momento di frangente si esaurisce dopo otto o nove colpi e non può essere prontamente riattivata, non potrà certamente soddisfare a tutte le esigenze del combattimento.

Inoltre il numero delle parti aggiunte per ottenere il funzionamento a ripetizione è considerevole, e tutt'altro che facile il levarle ed il rimetterle a sito.

Fucile Dreyse Mod. 1879 con tubo serbatoio sulla destra della canna

Fig. 81ª

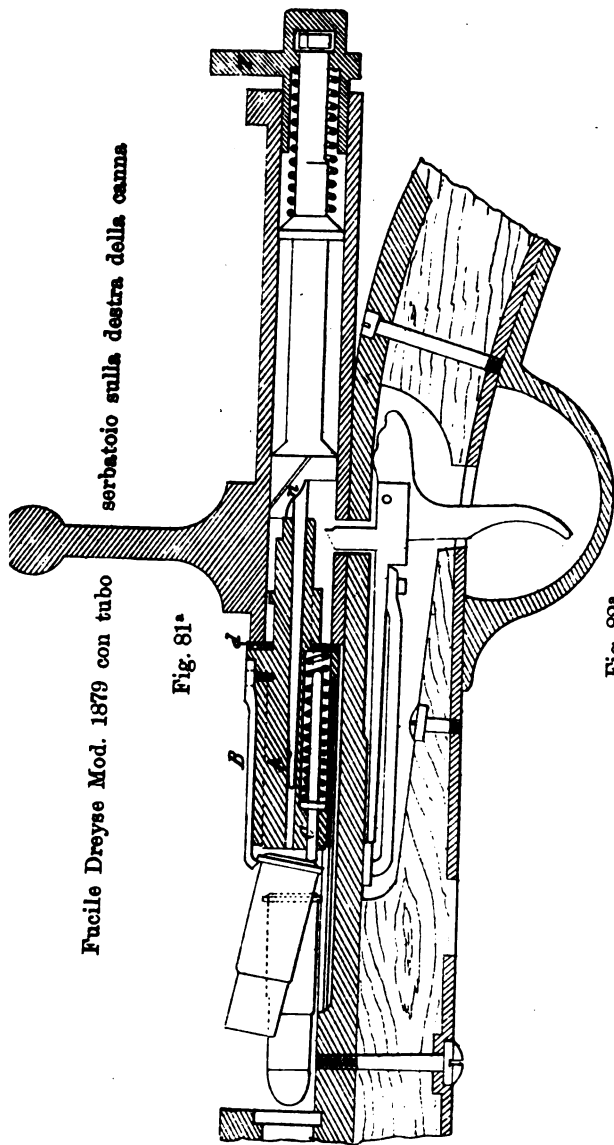
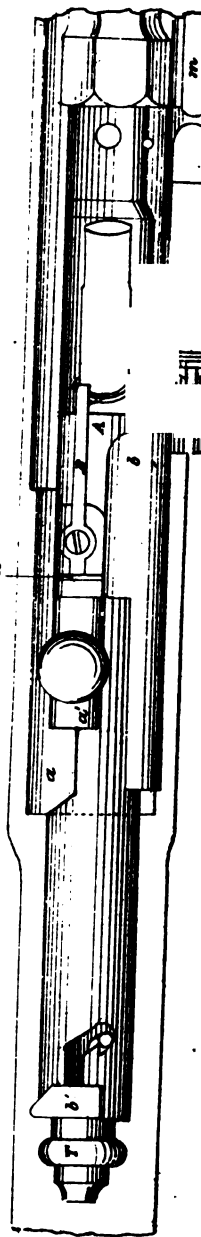
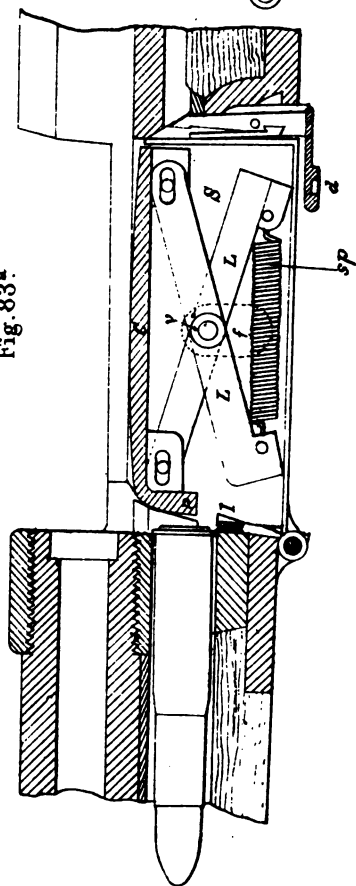
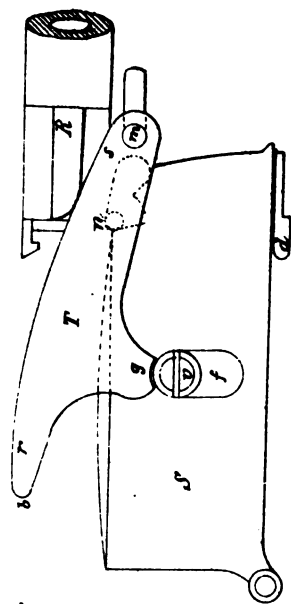



Fig. 82ª

ARMI A RIPETIZIONE

STUDI IN GERMANIA

Fucile Dreyse Mod. 1882 con elevatore a forbice.

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

Per portare però un giudizio imparziale sulla soluzione adottata dal governo germanico voglionsi tenere a calcolo tutte le circostanze che vi hanno avuto influenza. Si voleva, ed a ragione, che il sistema da attuarsi permettesse di utilizzare le ingenti dotazioni d'armi M. 1871 esistenti: non implicasse varianti di costruzione troppo considerevoli ed offerisse perciò la possibilità di ultimare la trasformazione dell'intiero armamento nel più breve tempo; non adducesse infine novità troppo sentite nella istruzione del soldato.

Inoltre fra le due correnti opposte di opinioni intorno alla opportunità della ripetizione, correnti ciascuna delle quali trovava a sostenitori personalità altamente rispettabili, era naturale che questa venisse accettata con criterî piuttosto restrittivi, criterî però dettati dalle giustissime considerazioni sulla disciplina del fuoco e sul buon impiego delle munizioni. Giudicata da tali punti di vista la soluzione scelta dev'esser riconosciuta logica e capace di compensare con altri pregi la sua minore efficacia in crisi di combattimento prolungate.

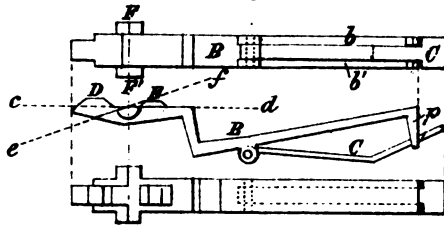
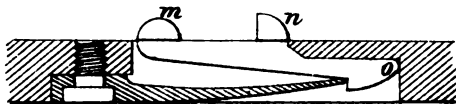
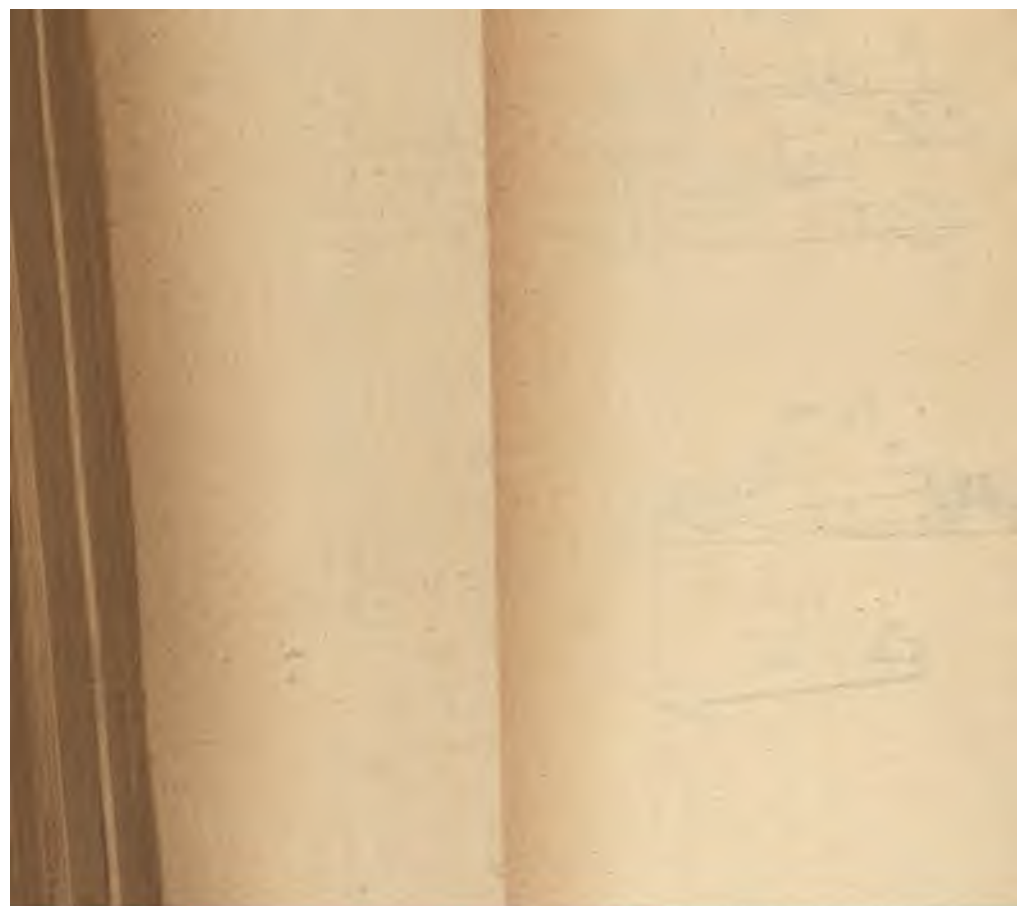
(*Continua*)

I. V.

Fig. 89ª

Fig. 90ª

Fig. 91ª

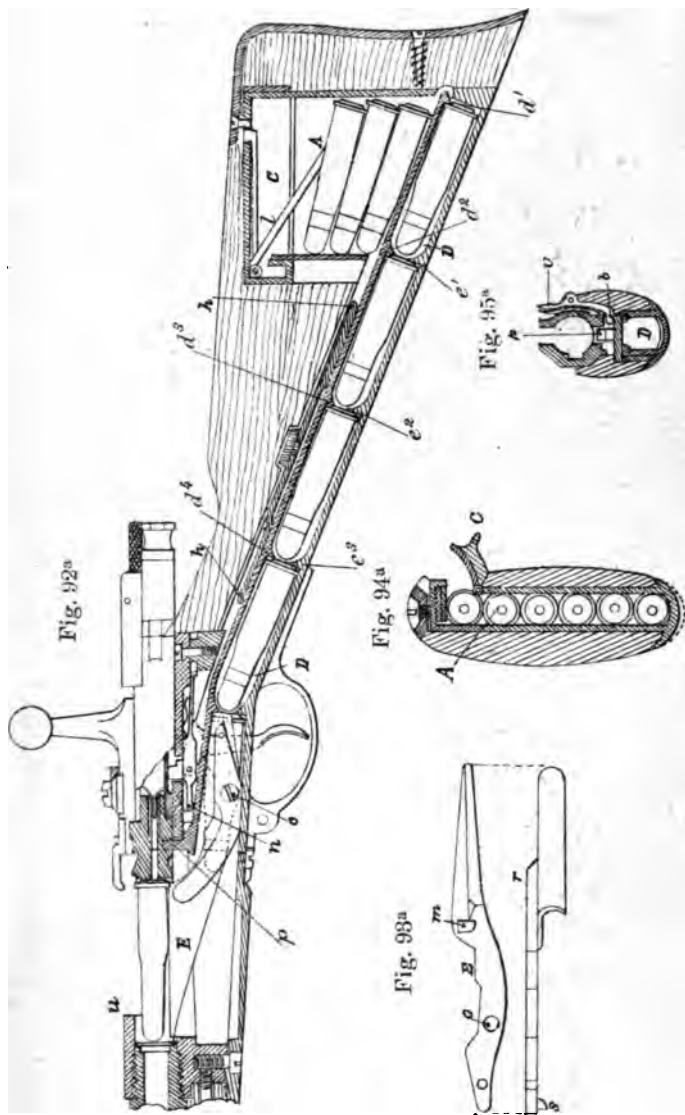
m
n
o

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

Fucile Bornmüller Simson e Luck Mod. 1882 con bandella conduttrice a denti.

Fig. 92ª

Fig. 93ª

Fig. 94ª

Fig. 95ª

lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1888.

STUDI IN GERMANIA

Fucile Bornmüller Simson e Luck Mod. 1884 con leva conduttrice a tanaglia.

Fig. 96a

Lit. del Comitato di Artiglieria e Genio. 1898

Fucile Sporer e Härl Mod. 1882 con spirale lanciante la cartuccia.

Fig. 97ª

Fig. 99ª

Fig. 98ª

Fig. 100ª

STUDI IN GERMANIA

Fucile Sporer e Härl Mod. 1882 con spirale lanciante la cartuccia.

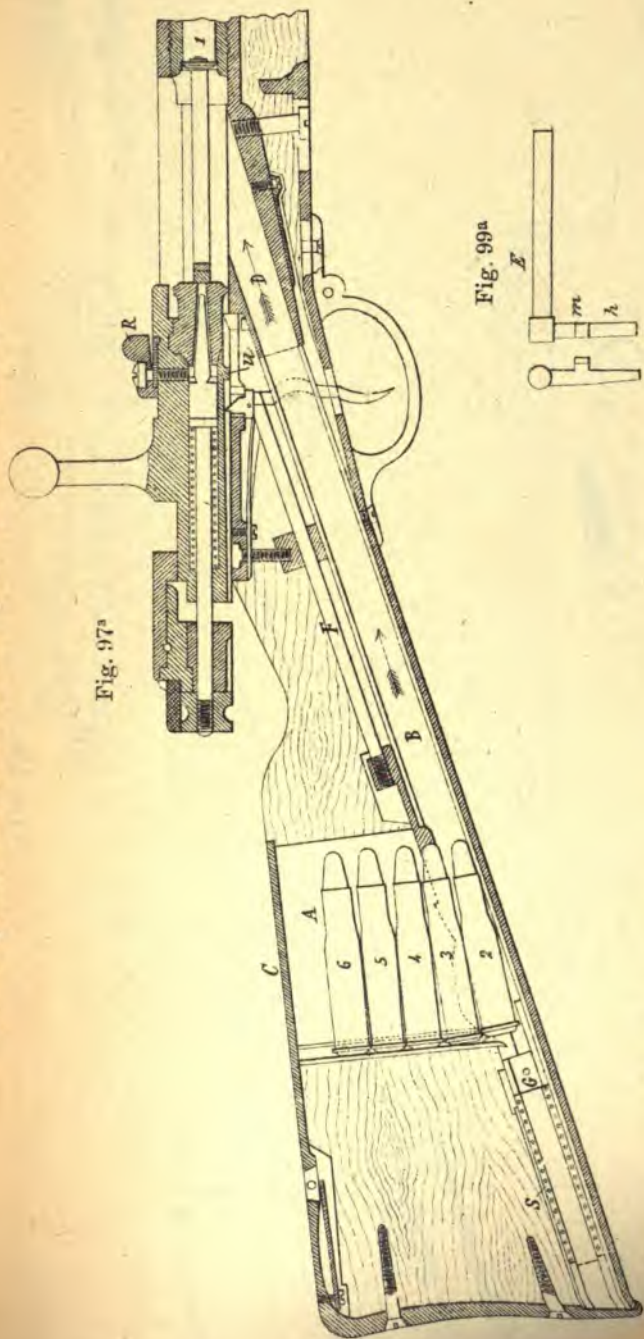



Fig. 97a

Fig. 99a

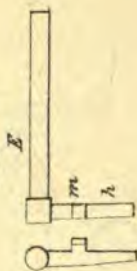
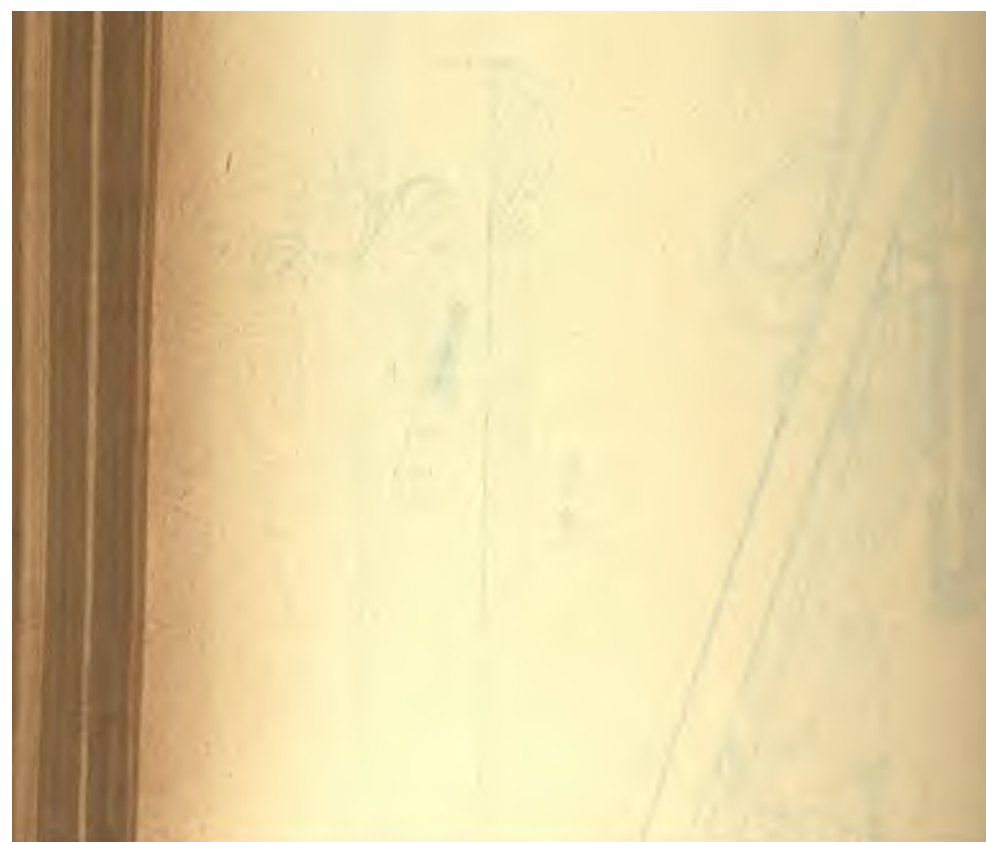
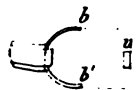
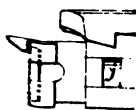
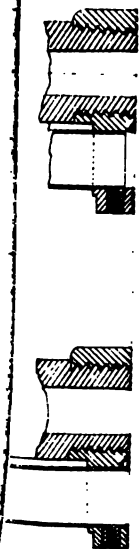
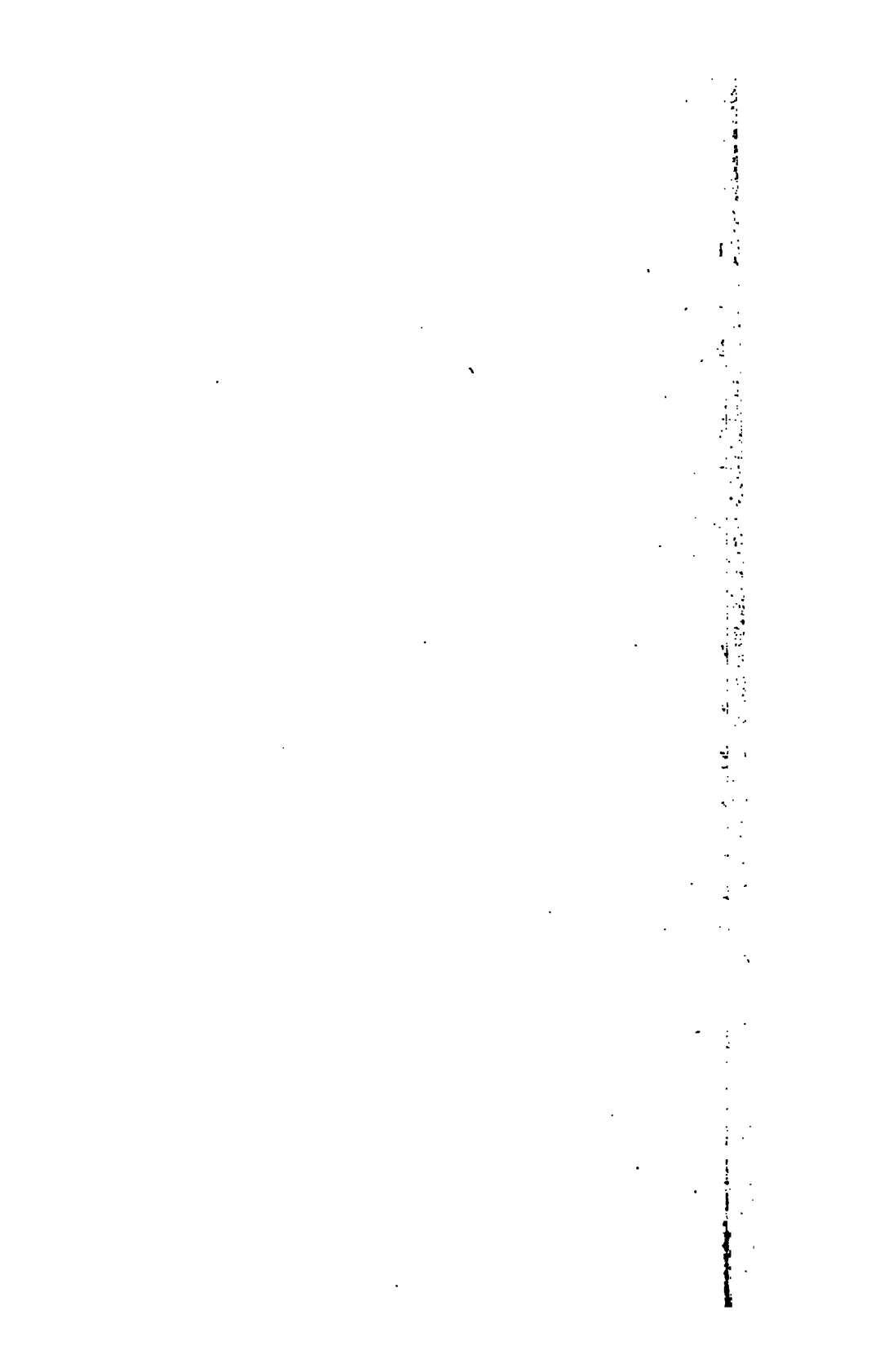
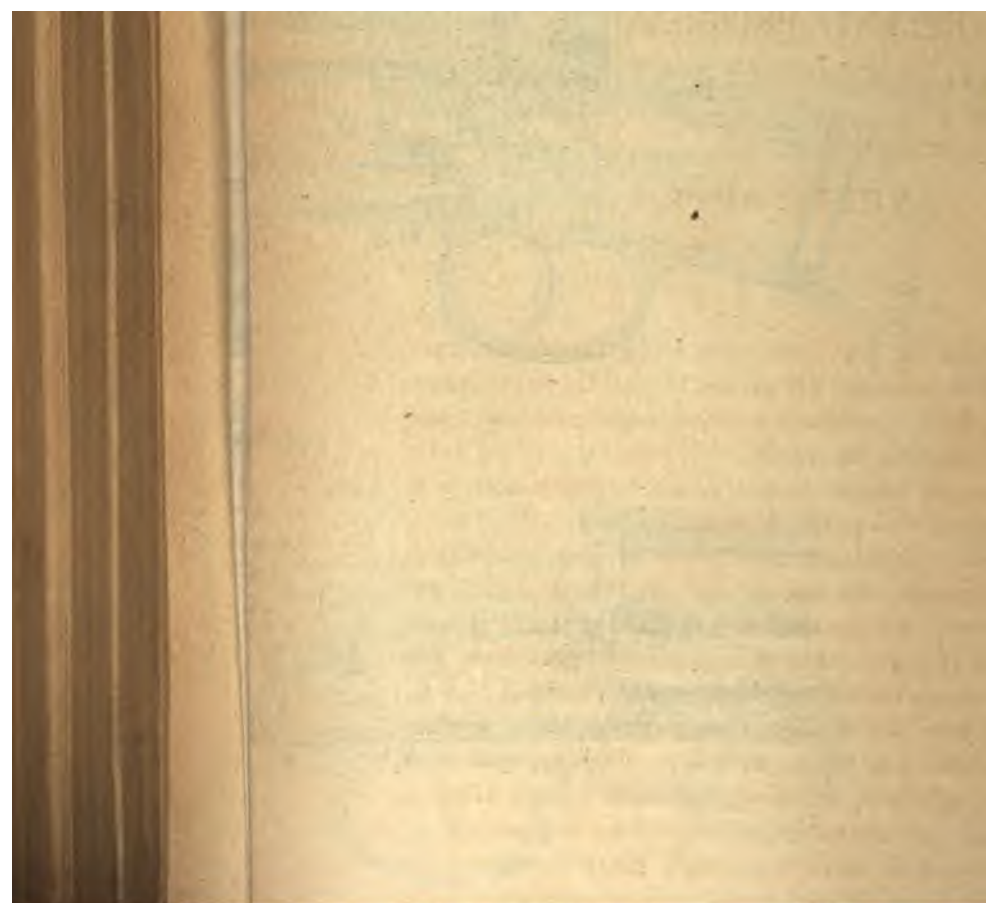



Fig. 98a

Fig. 100a

ZIONE
ANIA
o ed eleva

Genio

RECENTI PROGRESSI
NELLE LOCOMOTIVE STRADALI

NUOVE NOTE

ıı un articolo da noi pubblicato nella *Rivista militare iana* nel 1883, abbiamo diffusamente trattato la questione o impiego delle locomotive stradali nella guerra di camna e propriamente al seguito dell'esercito mobile sulle e di tappa, pel traino di una notevole parte degli stanenti avanzati del parco di armata.
ı tale studio, crediamo aver posto in luce abbastanza ente i vantaggi, che dal servizio di tali macchine pobero ottenersi, sia per rendere più pronta e meno penosa accolta dell'ingente numero di quadrupedi necessari alla ra completa mobilitazione, che per accorciare di $^1/_2$ a $^2/_3$ unghe colonne di carreggio al seguito delle armate ando il servizio di traino di siffatte colonne, anzichè a onale raccogliticcio e conseguentemente poco discipli-, a militari perfettamente addestrati ed inquadrati.
ntesa nel senso di un collegamento fra il servizio ferrorio e quello a cavalli del treno militare, parve a noi che razione a vapore con locomotive stradali, potesse essere soltanto possibile, ma sotto ogni aspetto convenientissima.
'er altro, questo nostro apprezzamento non incontrò favore uò dirsi che finora almeno, non si accenna a riprendere serio esame siffatta quistione.

Intanto, una cosa può accertarsi ed è l'aumento notevole del nostro esercito dal 1883 in poi, aumento che ha naturalmente reso più ingente la quantità di cavalli necessari alla mobilitazione. Se quando pubblicavamo il nostro scritto occorrevano 90,000 quadrupedi, ora ne occorrono 110,000, cioè ad un bel circa quanti ne dà di idonei il più recente censimento di quadrupedi del nostro paese. E si badi, che l'idoneità fu nel censimento accertata con criteri larghissimi cioè senza limite superiore di età e con un limite superiore di statura di 1,46 pei cavalli e 1,44 pei muli (1)!

Che elementi, data una generale mobilitazione, possano rimanere pertanto disponibili pel traino borghese dell'esercito mobile e pei parchi d'assedio è facile immaginarlo, e farà d'uopo contentarsi per questo di un servizio molto relativo.

Contemporaneamente a questo sensibilissimo aumento del numero dei quadrupedi richiesto per la nostra totale mobilitazione, le condizioni di traino sono andate facendosi ognora più difficili per certi determinati servizi, come quelli delle grosse artiglierie d'assedio e loro accessori e degli speciali materiali del genio, apparecchi elettrici, travate metalliche, piani inclinati, ferrovie portatili, etc, materiali tutti che per peso e volume occorre sistemare su grossi e robusti carri, al traino dei quali non può provvedersi che, o con quadrupedi sceltissimi, come non ci darà certo il treno borghese, od altrimenti con macchine. Per poco che si consideri lo sviluppo che hanno dovuto prendere i mezzi d'attacco di fronte alle fortificazioni moderne, e la formidabile sistemazione difensiva delle zone di confine dei principali Stati, si vedrà che l'allestimento e la condotta dei parchi d'assedio è cosa oltremodo ardua e complicata e il sussidio di potenti macchine di trazione le quali permettano di accorciare sensibilmente le colonne, di superare senza disordine e ritardi

(1) Vedasi il recente progetto di legge sulla requisizione dei quadrupedi, ove si chiede al parlamento la facoltà in caso di mobilitazione di requisire tutti i quadrupedi dichiarati idonei!

ti di terreno difficile per pendenze, svolte e poca soli-
, del fondo stradale, dovrà necessariamente invocarsi.
i noti in proposito, che *una locomotiva stradale di* 10 *t*
'à trainare sicuramente su pendenze del 7 %₀ *oltre sè ed*
roprio carro scorta, altri 3 *carri del peso lordo ciascuno*
5 t; cosicchè siffatto convoglio lungo 25 *m circa sostitui-*
be non meno di 45 *m di colonna in ragione di* 15 *m per*
cun carro.
Ritenendo dunque che l'impiego delle locomotive stradali,
non nei servizi al seguito dell'esercito mobile, certamente
nporrà a breve scadenza in quelli dei parchi di assedio,
liamo opportuno esporre qui i più importanti perfezio-
nenti introdotti di recente nelle medesime (1).

Locomotive stradali per solo servizio di trazione.

ndubbiamente, la trazione a vapore sulle vie ordinarie
in Inghilterra soltanto i più assidui ed intelligenti cul-
. Le altre regioni d'Europa e la stessa America o non
ducono affatto macchine stradali o ne producono in pic-
a quantità di tipo copiato dalle locomotive inglesi. Non
endiamo naturalmente di fare menzione dei tentativi più
neno felici di carri, carrozze e velocipedi a vapore i quali
o frequentissimi, ma che non hanno, dal punto di vista
itare importanza veruna.
Le locomotive stradali inglesi attuali sono molto diverse
quelle che noi possediamo e vi si riscontrano tali e tanti
fezionamenti, che *è davvero a deplorarsi come il giudizio*
merito a questo potente mezzo di trazione siasi da noi
to su tipi tanto antiquati, e imperfetti per potenza, velocità,
rezza di servizio ed economia di materie di consumo.
costruttori inglesi di locomotive stradali si contano può
si a diecine, ma i tipi meglio studiati e più adatti ad un

(1) Vedi i nostri articoli in questa stessa Rivista, *Locomotive Stra-*
i a grande velocità e ruote elastiche, anni 1883 e 1887.

impiego militare sono quelli di Fowler, Aveling, Porte Mc Laren e Foden, che della costruzione di queste macchin si sono fatti una vera specialità.

Il tipo Aveling-Porter più recente, ha le ruote a moll coll'attacco delle spirali semplificato e reso libero alle du estremità (Fig. 1ª), lo sterzo governato a settore e tiranti a zichè con semplici catene (Fig. 2ª) come nei primi tipi riscontrava.

La locomotiva ha 2 velocità 3 e 6 chilometri all'ora un solo cilindro. Certamente questo tipo è semplice e r busto, ma il sistema d'ingranaggio è eccessivamente pesan e l'esservi un solo cilindro rende il servizio di trazione sai scomodo.

Maggiori e più importanti perfezionamenti debbono gnalarsi nelle locomotive stradali del tipo Fowler. Anzitut queste macchine sono oramai costrutte tutte colla distrib zione compound, cioè con 2 cilindri dei quali il più picc lavora ad alta pressione ed il più grande a piccola pressio I vantaggi notevolissimi di questo sistema sono: 1°. Una negabile economia d'acqua e di combustibile; 2°. Uno sca pamento a bassa pressione, circa mezza atmosfera, quin quasi insensibile, per cui non vi è pericolo che il rumo di esso spaventi i cavalli, come sempre avviene colle ma chine non compound e specialmente colle Aveling ad solo cilindro (1).

Si noti poi che occorrendo superare qualche difficile trat di strada, la locomotiva può lavorare ad alta pressione ambedue i cilindri.

Il tipo Fowler è ora sospeso su molle ordinarie a ba stra anzichè a bovolo, come in altro studio abbiamo descrit però la sistemazione dell'ingranaggio è la stessa.

Una speciale menzione merita la ingegnosa disposizio adottata da Fowler per rendere motrici tutte e quattro

(1) Questo dello spaventare i cavalli è forse il principale motivo ha fatte condannare le locomotive. Pure basterebbe riflettere al p che può assegnarsi a queste macchine nelle colonne d'Armata per cadere al riguardo ogni prevenzione.

›te della macchina ed applicata a locomotive stradali del o ordinario coi cilindri sopra la caldaia, ovvero di tipo ›ciale coi cilindri al di sotto della medesima.

Ecco la descrizione di questo meccanismo per le macchine cilindri sulla caldaia (Fig. 3ª). La trasmissione del moıento alla sala motrice posteriore è fatta nel modo con›to, cioè dall'albero motore ad un primo albero secondae da questo ad un secondo albero che agisce sul movinto differenziale posto sulla sala posteriore.

Per trasmettere il moto all'asse d'avantreno vi sono due ›eri intermedi, il primo al disopra della caldaia è messo movimento dall'albero motore per mezzo di catena di lle, il secondo A al disotto della camera a fumo è messo movimento dal primo, pure con catena di Galle. Al dito della camera a fumo sta un grande supporto CC enil quale gira su appositi cuscinetti un grande manicotto tore MM d'acciaio che porta esternamente al supporto ı ruota dentata messa in azione da un rocchetto posto sul ondo albero intermedio già indicato.

Nell' interno di questo manicotto è collocato un solido ›llo d'acciaio DD, collegato al manicotto stesso con due ›ni EE diametralmente opposti e secondo un diametro ›pendicolare a quello di questi sono collocati i rocchetti ıici FF del movimento differenziale.

Questi rocchetti agiscono su 2 ruote d'angolo fissate ciaına all'estremità interna di 2 manicotti d'acciaio GG alle estremità esterne sono calettati i mozzi delle ruote di ıntreno.

Come agevolmente dall'ispezione della figura può rilevarsi, esta disposizione permette all'anello portante il movimento ferenziale e quindi alla sala d'avantreno di oscillare seıdo un asse giacente in un piano normale alle generatrici manicotto motore: queste oscillazioni sono tenute entro limite di sufficiente ampiezza dell'apertura del manicotto. pure permesso alla sala di avantreno di ruotare attorno sse dei rocchetti conici ed anche l'ampiezza di questa ro›ione è limitata dall'apertura o diametro interno del ma-

nicotto motore. Cosicchè, sempre sotto l'azione di questo
a qualunque momento della rotazione, la sala di avantre
può inclinarsi, o in un piano verticale, per secondare le in
guaglianze del piano stradale, od in un piano orizzonta
per eseguire una svolta, e in quest'ultimo caso colle d
ruote libere di assumere, in virtù del movimento differe
ziale, una velocità di rotazione proporzionata alla strada
percorrere nella svolta stessa.

La disposizione di questo meccanismo a locomotive
cilindri sotto la camera a fumo simili cioè alle ferrovia
è poco diversa dalla descritta. L'albero motore (Fig. 4ª) t
smette il movimento ad un primo albero intermedio A
questo a sua volta agisce a mezzo d'ingranaggio simul
neamente su due alberi secondari BC uno dei quali coman
il movimento differenziale di retrotreno, l'altro il manico
motore d'avantreno.

Senza dubbio queste macchine stradali a 4 ruote motri
assicurano per la maggiore aderenza un più costante ed en
gico sforzo di trazione, ciò che è di grande vantaggio p
superare le pendenze della strada. Tuttavia il meccanis
del Fowler, per quanto ingegnosamente combinato ci se
bra poco conveniente per macchine militari per le diffico
della sua manutenzione. Soggiungiamo, che l'aggiunta di
beri ed ingranaggi onde trasmettere il movimento all'ava
treno produce un considerevole aumento nel peso della m
china e quindi certamente l'aumento effettivo del carico tr
nabile, ragguagliato al peso della locomotiva non sarà s
ficiente compenso di fronte agli svantaggi sopraenumera

Ad ogni modo, lasciando tale tentativo in disparte, le
tuali locomotive Fowler Compound a due sole ruote m
trici si rivelano ad evidenza assai superiori alle Fow
oramai di vecchio tipo che noi possediamo, solo ci rima
qualche dubbio se per rispetto alla sospensione debban p
ferirsi le ruote elastiche ovvero le molle ordinarie a bales
od a bovolo.

Un altro nuovo tipo inglese meritevole di serio esam
il Mc Laren a grande velocità.

Questi costruttori hanno da due anni fornito diverse loco-
tive a grande velocità pel servizio del *Furgon Poste* nel
zzogiorno della Francia fra Lione e Grenoble e minori
tri adiacenti. È un servizio di piccoli colli e leggiere
rcanzie che sussidia quello ferroviario nei grandi centri
o sostituisce nelle località ove esso manca.

La locomotiva è del sistema compound, e della forza di
cavalli nominali. Ha caldaia d' acciaio e lavora a 11,6
nosfere.

Essa è provvista di 3 velocità: una grande di 16 a 18 *km*
'ora, una media da 8 a 9 *km* ed una piccola di 4 *km*. Vi
in argano sull'asse posteriore per l'impiego della locomo-
a come macchina fissa nella trazione di carichi su forti
npe mediante un cavo di acciaio lungo 60 *m*. Vi è pure
freno a vapore per trattenere il convoglio nelle discese.

La macchina pesa in servizio 12,500 *t* e ha una provvista
carbone per una giornata di lavoro, trainando a grande
locità un carico di 12 *t*.

Questa locomotiva non è montata su ruote elastiche tipo
Laren (1), le quali per così grandi andature non presen-
io, se elastiche, sufficientemente la necessaria solidità;
rece vennero applicate ad essa le ordinarie molle di so-
ensione a balestra in uso nelle locomotive ferroviarie.

Semplice ed ingegnosa è la sistemazione speciale all'uopo
ottata dal Mc Laren onde permettere colla ordinaria tra-
issione ad ingranaggio il giuoco di dette molle.

Come risulta dalla figura 5ª la corona dentata M che ri-
ve il movimento dell'ultimo albero intermedio, è montata
pra un sopporto fissato alla fiancata destra della macchina
ha il mozzo sufficientemente largo nell'interno per per-
ettere alla sala di retrotreno S che lo attraversa, di alzarsi
abbassarsi secondando le naturali oscillazioni delle molle
sospensione T.

Questa ruota dentata è poi collegata con due briglie oscil-

(1) Vedi per queste ruote il nostro studio citato. *Rivista d'Artiglieria Genio*, anno 1887.

lanti A simili a quelle delle nostre ruote Adams alla puleggia B che porta i due rocchetti C del movimento differenziale.

L'unione delle briglie alla puleggia non è diretta, ma è fatta coll'intermezzo di un'àncora D d'acciaio, essa pure oscillante ed i cui bracci FF si appoggiano su due piccoli bocciuoli GG i quali agiscono su due cilindri di gomma elastica HH fissati nell'interno della puleggia.

È facile comprendere come, le reazioni trasmesse dal terreno alle ruote motrici e da queste alla sala, determinano attorno ai perni *rr* delle oscillazioni che si ammorzano colla elasticità dei cuscinetti di gomma, quindi altre oscillazioni attorno ai perni *p* delle briglie, che trovano compenso nell'elasticità delle molle di sospensione. In ogni caso non vi è pericolo, con questa doppia articolazione elastica, che gli urti facciano spezzare le briglie oscillanti.

Questo meccanismo pare assai semplice e robusto e il servizio che macchine provviste del medesimo fanno in Francia da oltre un anno lo prova sufficientemente. L'aumento corrispondente nel peso della locomotiva è senza dubbio minore che adottando qualsiasi tipo di ruota elastica, e fra le sistemazioni diverse degli ingranaggi alle macchine sospese su molle, riteniamo questa la più stabile e di sicuro funzionamento non essendovi nè alberi nè ruote dentate mobili.

Altro notevole tipo di locomotiva stradale è quello Foden sospeso su molle a bovolo. Esso pure è a 2 cilindri sistema compound e, ciò che è caratteristico, la pressione di lavoro di questa locomotiva è di 16,7 atmosfere. I risultati da esse ottenuti per economia d'acqua e di combustibile nelle numerose e diligenti prove fatte lo scorso anno 1887 nel concorso di New Castle sono veramente soddisfacenti. Risultò infatti dalle medesime che per ogni cavallo vapore effettivo e per ora la locomotiva Foden compound consumò 0,83 *kg* di carbone e 8 litri di acqua, mentre una locomotiva non compound della stessa casa consumò per ora e per cavallo effettivo 1,16 *kg* di carbone e acqua 11,78 *kg* una accertata economia di carbone del 28 % e di ac

33 %. E ciò con superiorità notevolissima su tutte le
re macchine presentate al concorso che furono 11!
Le attuali nostre locomotive Aveling Porter, Fowler ed
rico non consumano meno, nelle migliori condizioni, di
g di litantrace e 20 litri d'acqua per cavallo e per ora;
loro consumo dunque è triplo, ciò che è di grandissima
portanza nei convogli militari trainati da locomotive stra-
i non già dal punto di vista economico, ma sibbene da
ello del peso utile trainato e della velocità.
È infatti evidente, che meno si consuma, meno occorre
siano ampî i serbatoi del tender delle macchine e quelli
carro scorta, e meno fa d'uopo arrestarsi per rifornirsi
go la via. Le nostre macchine attuali hanno col relativo
ro scorta acqua per 15 *km* circa e carbone per 40! Se
e fossero compound, certamente l'acqua sarebbe sufficiente
l'intiera giornata e il carbone per oltre due tappe. Am-
ssa la possibilità e convenienza di un rifornimento di
qua a metà di tappa e di carbone ad ogni tappa si ri-
rmierebbero nel peso del convoglio non meno di 2 *t* di
so morto.
Oltre ai tipi descritti di locomotive stradali che a parer
stro e dal punto di vista militare, ravvisiamo i più adatti
un regolare servizio di traino, altri pure trovansene in
ghilterra di notevole valore e nei quali i costruttori cer-
no con ogni cura di introdurre sempre nuovi migliora-
nti.
Così la locomotiva Marshall, ben nota in Italia perchè
piegata nell'aratura sistema Ceresa, venne ora provve-
ta di ruote elastiche (Fig. 6ª) colle razze costituite da
temi di molle piane d'acciaio, incrociantesi alternativa-
nte fra loro. Le superfici cilindriche delle razze hanno
loro generatrici normali al piano della ruota onde la faci-
à di flessione elastica. Una briglia del genere di quella
le ruote Adams e Mc Laren impedisce la rottura delle
zze per torsione. Nella locomotiva Marshall si è pure dispo-
il cambio di velocità ad eccentrico, facendo cioè scorrere
ruota dentata intermedia sulla ruota folle in modo, da im-

sione fra gli ingranaggi potrà soffrirne.

Circa le ruote elastiche Marshall (Mann) a
farsi le stesse obbiezioni che alle Mc Laren, s
ogni razza composta di più molle, ne renda pi
razione in caso di rottura.

La locomotiva Burrel è un altro pregevol
sospesa su molle a bovolo poste sotto l'asse dell
ed unite con tiranti alle scatole a grasso della
scorrenti entro placche di guardia fissate all
tirante a snodo unisce la scatola a grasso
sinistra con quella dell'albero secondario che m
impernatura può oscillare entro un manicott
condando l'azione delle molle. La trasmissione a
è simile a quella delle nostre Aveling-Porter
ha due cilindri del sistema compound e vel
chilometri.

Locomotive stradali per impieghi sp

Le locomotive stradali, in principio raccom
stro esercito come suscettibili di molteplici
hanno finora neppure in Inghilterra, assunto
luppo per usi diversi della trazione, se non
vapore, per la battitura del grano e il s
pesi (gru). È ben vero che la casa Aveling

'o da consigliarsi se non come di ripiego. Ed invero pel vizio su rotaie, occorre disporre di una velocità e di ı aderenza ben diverse che pel servizio sulle strade ordi-:ie, quindi risultati di traino mediocrissimi e per contro ficoltà non lievi nella sistemazione delle ruote e del-vantreno e conseguenti difficoltà di riparazione. Si noti andio che la disposizione degli assi di avantreno e di rotreno obbligando all'impiego di ruote di diametro forte-nente differente, dànno al centro di gravità della mac-na una posizione non adatta per la regolarità del moto le rotaie.

Attualmente poi, collo sviluppo assunto dalle ferrovie por-ili e dai tram a vapore vi sarà sempre maggior conve-nza per l' esercizio di linee militari ricorrere a piccole omotive, le quali potranno certo, con assai maggior faci-à delle macchine stradali, adattarsi alla trazione anche le ferrovie a scartamento normale. Dovendosi prima di ıngere alla strada ferrata percorrere un tratto di via ordi-ria, caso che potrebbe occorrere se la linea da esercitarsi n si trovasse collegata alla rete generale ferroviaria, ciò n sarà difficile ottenere o mettendo dei falsi cerchioni alle ote della locomotiva, ovvero mediante una intelaiatura con ote speciali. Locomotive tender, pesanti a vuoto 13 *t* e paci di trainare in piano 100 *t* a 30 *km* potrebbero essere n ogni facilità trainate da locomotive stradali di peso infe-re a 10 *t* e su pendenze fino all'8 $^0/_0$ (1).

Quanto all'impiego delle locomotive stradali nel servizio ll'illuminazione elettrica, i tentativi che ne sono stati fatti esso di noi non possono consigliarlo che in via di ripiego. me è noto, in occasione delle esercitazioni di assedio della azza di Verona nel 1887 si costituirono 2 apparati foto-ettrici della potenza di 4000 *carcels*, ciascuno formato da carro a 4 ruote portante la dinamo ed il motore e da

(1) Bellissimi tipi di locomotive tender che sarebbero adatte a questi si costruiscono le case tedesche di Krauss e di Henschel e la Société isse di Winthertur.

un carrello a 2 ruote portante il proiettore; all' appar
della difesa si aggiunse ancora un carro con un cast
elevatore smontabile, destinato ad innalzare, all'occorre
il proiettore all'altezza di circa 10 *m* sul livello della c
pagna.

Tanto l'apparato dell'attacco che quello della difesa er
trainati da una locomotiva stradale Aveling-Porter la q
poi al momento di far stazione forniva il vapore al mo
della dinamo, mediante l'aggiunta di appositi tubi di
dotta.

L'idea di una trasmissione diretta od a cingolo dalla
comotiva stradale alla dinamo fu abbandonata per la
ficoltà di ottenere un ben stabile impianto e una rego
velocità di rotazione, la locomotiva essendo sprovvista
regolatore automatico e avendo un solo cilindro. Sebb
il funzionamento degli apparati, dal punto di vista tec
sia riuscito soddisfacente, pure noi crediamo che molto
glio di una sistemazione di questo genere sia quella d
apparati fotoelettrici Schukert e Sautter Lemonnier
hanno in un sol carro dinamo, caldaia e motore. Pur
venendo che l'idea di utilizzare le potenti caldaie dell
parecchio pel traino, onde eliminare il servizio a caval
giusta ed anche opportuna, dal punto di vista della sem
cità ed uniformità del servizio, onde un solo personale p
a tutto provvedere senza l'incomoda mescolanza di macc
e cavalli, tuttavia non sarà riteniamo coi tipi attuali d
comotive stradali che si potrà dare al problema una s
zione soddisfacente.

Soggiungiamo che bisognerà anche rinunciare ad un
unico di apparato fotoelettrico, perchè evidentemente div
debbono essere gli organi e diversa la loro sistemazi
secondochè si vuole o illuminare bersagli e tenere so
gliata una limitata zona di terreno, ovvero illuminare
cantiere o una stazione ferroviaria, per accelerare urg
lavori o non interrompere il movimento.

Per questo secondo genere di servizio segnaliamo la
stemazione speciale della locomobile con dinamo del I

es come assai semplice, leggiera e facilmente traspor-
le, in questa locomobile la dinamo sta dinanzi alla ca-
a a fumo tenutavi da apposito supporto. Altra disposizione
mendevole è pure quella del Wolf di Buckau che ha la
mobile con caldaia a ritorno di fiamma poggiante su
aroni alla cui estremità anteriore sta la dinamo su piano
osito.

uanto finalmente al servizio dell'acqua per grandi riu-
ni di uomini e cavalli, per stazioni eventuali e simili,
liamo pure miglior consiglio ricorrere, se le condizioni
li lo consentono, alle pompe a vapore di cui si hanno
ti ed ottimi tipi anzichè a locomotive stradali.

'ra le locomotive stradali provviste di gru pregievoli ed
egnose sono le Aveling-Porter la cui gru della portata
3 tonnellate è sistemata non più in modo fisso, come si
ontra in quelle da noi possedute, ma bensì in maniera
render possibile alla medesima di girare di un ampio
olo attorno al piano verticale medio longitudinale della
omotiva. Ciò è ottenuto collocando davanti alla camera
umo della locomotiva un albero verticale attorno al quale
ruotare la gru il cui verricello è fatto agire da un dop-
ingranaggio conico speciale provvisto di manicotti di
zione, per cui, o si fa girare il verricello attorno al pro-
o asse per mettere in azione la catena di sollevamento
vero si fa ruotare tutto il sistema attorno l'albero verti-
e già nominato.

Anche le locomotive Fowler, Mc Laren, Burrel sono prov-
ste di gru la cui portata varia da 2 a 5 tonnellate ma
n sono gru girevoli.

Segnaliamo pure un notevole progresso circa l'uso delle
omotive stradali come argani a vapore.

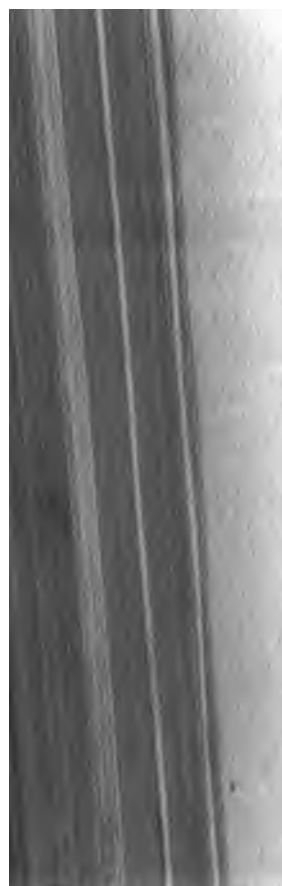
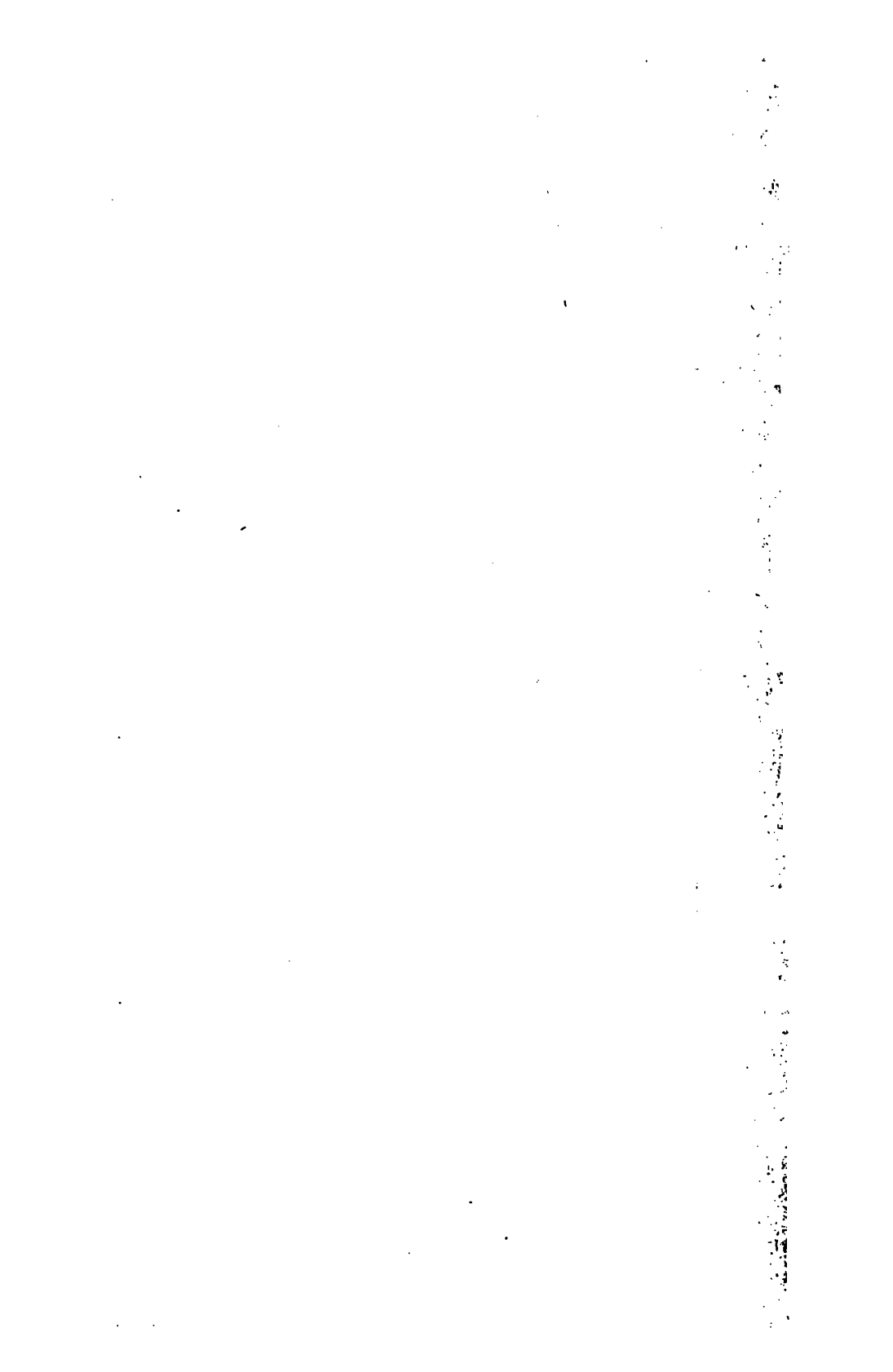
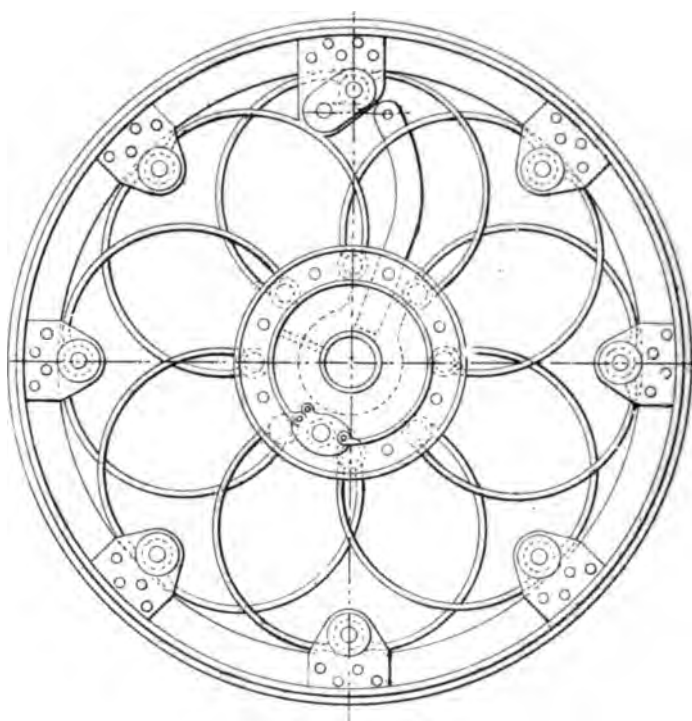
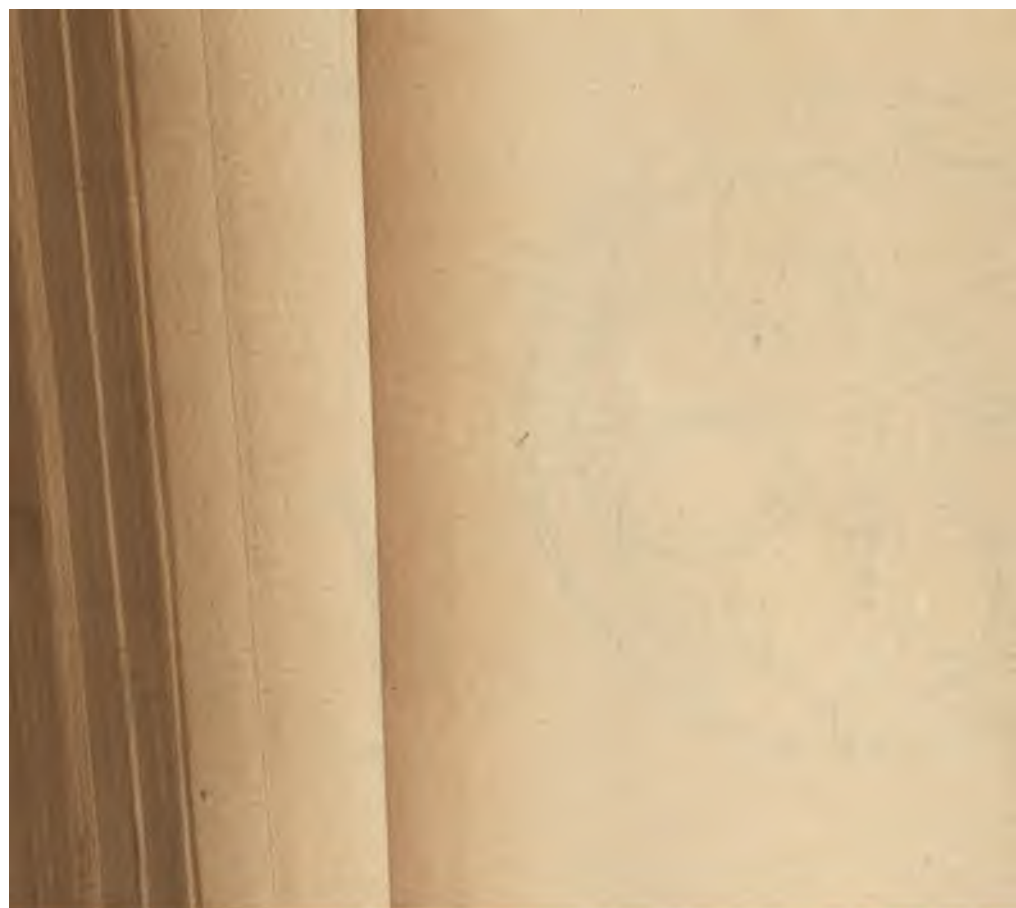
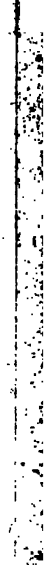
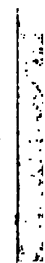
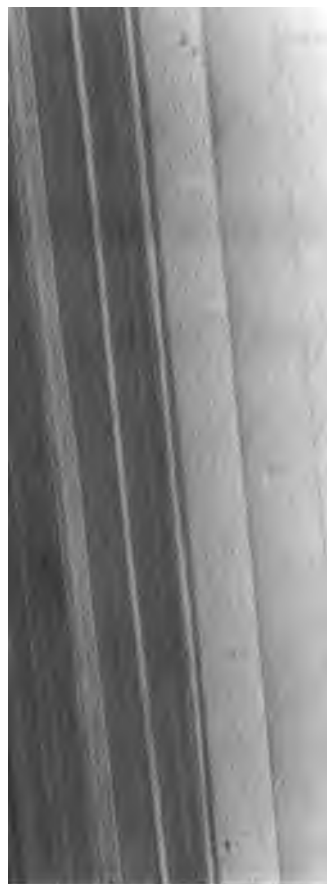
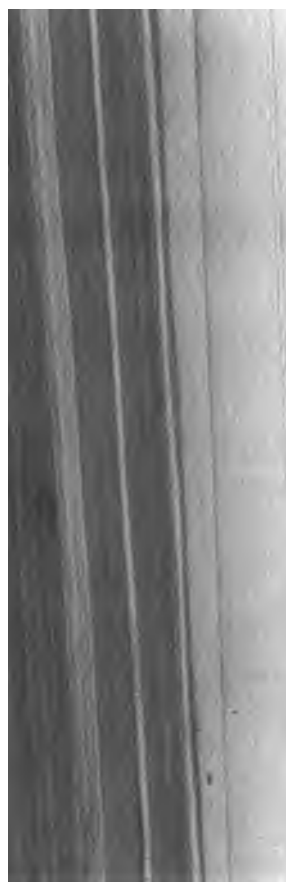
Delle locomotive che possediamo solo le Eveling sono
ovviste di argano e questo è di piccolissimo diametro e
sto sull'albero motore presso il volante di cui costituisce
me il mozzo. L'uso di questo arganello è scomodo per es-
re assai alto e dippiù, per poco che lo sforzo di trazione
a considerevole, vi è difficoltà di tener saldamente ferma

Tav. 2ª

Fig. 6ª

razze elastiche tipo Mann (Marshall)

attivare pompe d'alimentazione, macchine per luce
ca e simili qualora non si abbiano apparati speciali
eti anzichè locomotive stradali debbono preferirsi le
obili.
ınque noi stimiamo che la questione della trazione a
ɘ sulle vie ordinarie con locomotive stradali non debba
donarsi, in presenza delle accertate ottime qualità mili-
lei tipi più recenti di queste macchine e della note-
nte accresciuta difficoltà di alcuni dei nostri servizi
reggio. Se già coi vecchi tipi Aveling e Fowler e con
ultimo specialmente, potevasi assicurare un servizio
re di trazione a vapore sotto molti aspetti conve-
ssimo, ciò può tanto più sicuramente affermarsi ora
locomotive stradali, adottato il sistema compound e
pensione su molle o robuste ruote elastiche, possono
e il consumo di combustibile e di acqua a circa la
di quello dei vecchi tipi e senza soverchie complica-
nè pericoli di rotture, camminare con una velocità
a di quella dai medesimi realizzata.

iugno, 1888.

P. Mirandoli
capitano del genio

uogo; ma se l'abilissimo ingegnere trovasi dalla parte
ragione su quel punto, ha però d'altra parte il torto
ppo generalizzare: di attribuire cioè a tutta la pozzo-
di Roma un effetto, il quale non è dovuto che a cir-
nze speciali in cui trovansi alcuni banchi delle cave
laniche, come lo dimostreremo a suo luogo.
i segnaleremo dunque le cause degli insuccessi avve-
e poi indicheremo un breve e facile procedimento
ico da noi immaginato per esaminare le nuove cave
zzolana ad aprirsi.
mostreremo inoltre che gli ottimi risultamenti ottenuti
ntichità debbonsi attribuire alla circostanza che i vecchi
i predecessori ebbero la fortuna di imbattersi in cave
enenti una pozzolana inalterata, od almeno poco decom-
, e ciò a loro insaputa, non potendo eglino in quei
i remoti neppure avere un sospetto di tal fatta, mentre
ai ingegneri nostri contemporanei ebbero la disgrazia
contrare banchi già troppo decomposti. Ora, conosciuta
usa, ci riuscì facile l'applicare il rimedio.
saminiamo perciò attentamente, col nuovo nostro proce-
nto, i nuovi banchi di pozzolana che si vorranno col-
re, e vediamo se sieno dessi sufficientemente inalterati:
al modo ci porremo nelle precise condizioni in cui si
arono gli antichi ingegneri, e saremo sicuri di potere,
e loro, presentare al pubblico opere marittime che sfi-
nno i secoli, come li sfidarono le antiche opere fatte in
e.
imostreremo poi che colle pozzolane di Roma abbiamo $^1/_3$
iminuzione sul prezzo delle malte confezionate coi cementi
tland: e se sta di fatto che in quest'ultimo caso si ha
resistenza equivalente a quella del calçare argilloso
grafico, mentre nel primo non si ha che la resistenza di
buon mattone, è però incontestabile che in molti casi
le costruzioni marittime siffatta resistenza è più che
iciente.
Queste circostanze debbono attirare l'attenzione del go-
no e degli ingegneri, pei molti lavori che rimangono a
si per l'ampliazione dei porti e la difesa delle coste.

INTRODUZIONE.

ıa pozzolana vulcanica di prima qualità, come quella di na fu impiegata fin dalla più remota antichità, con pieno cesso nelle costruzioni idrauliche, e specialmente nelle rittime; ed a partire da Vitruvio, al principio dell' era itiana fino al 1842 non si udì mai parlare di insuccessi; facendo capo da quell' epoca, ed anzi precisamente nel ı3, si ebbe a rilevare che la stessa faceva mala riuscita mare: solo però per alcuni casi.

'aluni cercarono di darne una spiegazione supponendo gli antichi conoscessero procedimenti speciali per la conione delle malte idrauliche, che noi abbiamo obbliati; ma atta supposizione non ha il minimo fondamento, e gli urati studî fatti su questo proposito dal Vicat, e, che ono confermati dall'esame che ne fece Arago, non lasciano ninimo dubbio che gli antichi confezionavano le malte zolaniche nè più nè meno come le confezioniamo noi.

Dunque se havvi ora una incontestabile differenza, è forza ribuirla ai materiali impiegati in queste malte, che sono calce grassa e la pozzolana.

Dra, relativamente alla prima, la calce è sempre la stessa per l'Italia meridionale si trae dal terreno cretaceo e per superiore (come nel golfo di Genova) si ricava dalle rocce lomitiche; epperciò devesi conchiudere che la diversità le unicamente sulle pozzolane.

Ma, dirà taluno, come mai ci può essere stata diversità lla pozzolana che è una deiezione vulcanica?

Ci fu forse una nuova eruzione, mentre è ben dimostrato e il vulcano di Albano, presso Roma, fu estinto fin dalpoca preistorica? Rispondiamo che questa differenza prone dall'esportazione che fecero lentamente gli agenti atsferici dei componenti i più attivi della pozzolana, e ciò lamente per alcuni banchi, come ci accingiamo a dimo-

eriali da impiegarsi in mare, che, in vista degli insuc-
i verificatisi nel Mediterraneo colla pozzolana di Roma,
ell'Oceano (alla Manica) col *trass* di Olanda, era giuoco-
a rinunziare all'impiego di questi prodotti naturali e ri-
ere agli artificiali, pei lavori marittimi (1).

ueste conclusioni dell'esimio maestro ci parvero troppo
lute e dettate forse in un momento di un po' di scon-
o nella mente dell'uomo grande, che tanto aveva faticato
o studio dei materiali idraulici, e che si vedeva così con-
iato nelle perseveranti sue fatiche.

Diremo dunque che per una lunga serie di anni ci oc-
ammo e nel laboratorio e sui cantieri, di questa spino-
ima ed utilissima discussione, studiando attentamente
nto fu scritto di mano in mano su questo proposito, e
mo lieti di trovarci così condotti dalla scienza e dai fatti
uesta importante conclusione.

Gli insuccessi verificatisi in questi ultimi anni colla poz-
ana di Roma devono ascriversi a queste due circostanze:

1ª. Che si adoperò in quei casi una pozzolana prove-
nte bensì dalle cave di Roma, ma da banchi che forni-
no una pozzolana troppo decomposta, e che già aveva per-
ta la più buona parte della silice gelatinosa (nelle più
vorevoli condizioni molecolari): e questa, nell'indurimento
lle malte idrauliche, è il protagonista dell'azione.

2ª. Che non si mantennero le esatte proporzioni tra la
lce e la pozzolana, proporzioni che non l'antico empirismo,
a i nuovi principî della scienza, unitamente alla pratica,
nno sanzionate.

Crediamo perciò di essere ormai in grado di dimostrare,
e prendendo queste due precauzioni, nel modo che indi-
eremo minutamente, si può *star certi* che nelle cave di
oma, purchè bene studiate coi metodi che proponiamo, si
overanno sempre i banchi pozzolanici atti a dar opere
arittime le quali *a nudo*, ossia senza la protezione di un

(1) *Recherches sur les causes chimiques de la destruction des com-
osés hydrauliques par l'eau de mer*, 1858, pag. 94.

orsi a gravi disastri nelle opere marittime; ed a tal fine
ıiamo immaginato un nuovo procedimento chimico spe-
.vo e di facile esecuzione.

ʟa conoscenza dei quattro principî ora indicati è di as-
ıta necessità al costruttore marittimo, affinchè possa per
ıi porto, stabilire una esatta proporzione tra la calce ag-
nta e la pozzolana adoperata, tenendo conto eziandio
la dose differente di acido carbonico, e di solfato di ma-
ɔsia che l'acqua del mare contiene in questo porto.

Da questo esatto rapporto dipende la stabilità delle opere
rali in mare; e tutti sanno che su questo rapporto non
avevano fin ora che vaghi ed inesatti ragguagli: motivo
· cui si ebbero a deplorare all'estero tanti disastri nelle
ɔre marittime e degli insuccessi colla stessa pozzolana
Roma.

Aggiungeremo ora un 5° nuovo principio da noi pure
ɔvato; ed è che, a partire dalla temperatura di 9° centi-
ıdi, fino a 27°, la resistenza delle malte pozzolaniche è
·ettamente proporzionale alle cifre che indicano i diffe-
ıti gradi di calore nell'ambiente in cui si opera: così nel-
state a 27° centigradi la malta pozzolanica, dopo il periodo
un mese, dà la resistenza allo schiacciamento in 75 *kg*
r centimetro quadrato, mentre nella primavera e nell'au-
nno a 18° centigradi non si ha più che la resistenza di
kg; e finalmente al principio dell'inverno, a 9° centigradi
resistenza non è più che di 25 *kg*.

Vedesi perciò come i costruttori, nel caricare le loro opere
ırali, debbono por mente eziandio alla temperatura del-
.mbiente in cui operano.

Noteremo di più che una elevata temperatura, contri-
ıendo al più celere indurimento delle malte pozzolaniche,
ıò molto influire sulla riuscita delle stesse in mare, e spie-
ısi così questo fatto che colla stessa malta idraulica si pos-
no ottenere ottimi effetti sulle coste d'Africa, e non nella
anica sull'Oceano.

Apparisce pure che una elevata temperatura può molto
ɔcelerare l'indurimento dei massi artificiali che debbonsi

impiegare nelle gettate, e far loro acquistare più prest
coesione che è necessaria per poterli lanciare in mare.

Faremo notare per ultimo aver noi riconosciuto che o
i limiti stabiliti, le temperature più elevate danno resiste
ben superiori alla regola enunciata, come pure le temp
ture più basse danno resistenze molto inferiori a quelle
casi normali. Ad ogni modo apparisce che nella nostra It
raramente si uscirà dai limiti di temperatura segnalati
sendo ben noto d'altronde che nel cuore della invernale
gione conviene desistere da ogni costruzione murale che
basi eseguire a cielo aperto.

Del resto le innovazioni che noi proporremo, se per
parte cagioneranno, in sui primordi, qualche disturbo
ingegneri, questi saranno però ampiamente compensati d
certezza che avranno di poter far tali costruzioni in m
colla nostra pozzolana, che reggeranno indefinitamente
l'azione distruggitrice dell'acqua salsa, senza alcun biso
di rivestimenti od intonachi che le difendano da detta
niciosa azione.

Disporremo perciò il nostro lavoro nel seguente mod
tratteremo:

Capo I. — Degli studi fatti sulle pozzolane dal 1750 in poi;

Capo II. — Inconvenienti riconosciuti nelle costruzioni maritt
dal 1842 in giù, e studî fin quì fatti per antivenirli.

Capo III. — Delle reazioni chimiche che accadono, per via um
tra la calce e la pozzolana, nelle malte immerse.

Capo IV. — Influenza della grossezza dei granelli della pozzol

Capo V. — Influenza del calore sull'indurimento delle malte idr
liche: relazione tra la temperatura e la resistenza delle malte st

Capo VI. — Delle cause che imprimono la proprietà idraulica
rocce ignee, e delle altre che gliela possono togliere in tutto o
parte.

Capo VII. — Confronto tra le pozzolane basaltiche e trachiti
decisa superiorità delle prime sulle seconde.

Capo VIII. — Sulle cause che produssero l'insuccesso della po
lana di Roma adoperata ad Algeri nel 1853 dall'ingegnere Ravie

Capo IX. — Metodo speditivo per esplorare con saggi chimi
roccie ignee, onde riconoscere *a priori* se abbiano la virtù idrau
ed in quale grado.

CAPO I.

Degli studi fatti sulle pozzolane dal 1750 in poi.

ı. Come già dicemmo le pozzolane furono da tempo anhissimo impiegate con successo in mare; ma in un modo tutto empirico.

Erasi riconosciuto che ottenevasi il miglior risultato, meılando un volume di calce in pasta con due volumi di pozana, ma ignoravasi del tutto la causa produttrice del ıgolare fenomeno che presentava la malta pozzolanica di lurire sott'acqua. Vitruvio cercò di rendersene ragione ll'ipotesi dei fuochi sotterranei; ma le scarse nozioni che avevano, in quei tempi, sulle leggi che regolano i fenoəni naturali, posero l'illustre architetto di Cesare Augu- nella assoluta impossibilità di risolvere l'arduo problema e si proponeva, e che d'altronde neppur ora ha ricevuto ıa completa soluzione, malgrado i molti lumi che recarono questi ultimi tempi la fisica, la chimica, e le scienze naırali, mineralogia e geologia.

2. Passarono perciò 17 secoli pei quali la pozzolana venne mpre adoperata empiricamente; ma finalmente presso il 750 un ingegnere svedese cominciò a riconoscere che otteeva una buona pozzolana artificiale calcinando degli scisti, quindi polverizzandoli.

Nel 1786 Chaptal scoprì che poteva ottenere una buona pozolana artificiale calcinando debitamente un'argilla ocracea.

Nell'anno consecutivo 1787 venivano fatti degli esperinenti sul basalto fuso al calor bianco, e si riconosceva che

pozzolana per via umida; ma cadde frattanto nell'er-
di ritenere che la combinazione fosse completa: che
nisse cioè per la massima parte della massa della poz-
ia, mentre come lo dimostreremo a suo luogo, questa
inazione non avviene che per 0,129 del peso della poz-
ia adoperata se questa è fina: se poi è grossa la parte
si combina non è che 0,054.

Rivot nel 1856 sosteneva poi che era impossibile di
distinguere la porzione di pozzolana attiva da quella
rimaneva inerte entro il tessuto della malta pozzola-
immersa. (*Annales des mines*, 1856).

ıubrée stesso nel 1858 riteneva che la teoria chimica
reazioni della calce colla pozzolana era tuttora incerta.
ıales des mines, 1858).

Per ultimo il Vicat negli anni 1857-58, in un suo
ımo ed interessantissimo lavoro sui materiali idraulici
.nati alle costruzioni marittime dava nuovi importanti
;uagli sulle pozzolane e conchiudeva colla sconfortante
zia che oramai più non potevasi contare, per le costruzioni
ıare, neppure sulla pozzolana di Roma, e che era forza,
rere ai cementi, oppure ad alcune pozzolane artificiali,
sono ora abbandonate.

Frémy fu l'ultimo che scrisse, nel 1865-69, sulle rea-
i chimiche tra la calce e la pozzolana in un suo interes-
issimo lavoro sulle cause che producono l'indurimento
ıcqueo dei cementi idraulici.

a questo rapido sguardo dato agli importanti lavori fin
fatti sulle pozzolane, emerge che, allo stato attuale della
nza, parecchie importantissime questioni sull'impiego
e pozzolane domandano finora una soluzione, e sono:

). — 1ª. Qual'è la porzione di pozzolana che diviene at-
entro il tessuto delle malte immerse, e quale la pozione
rimane inerte?

2ª. Quale influenza posson oesercitare i granelli pozzola-
, di una determinata grossezza, sull'indurimento suba-
eo delle malte?

3ª. Quale porzione della calce aggiunta deve rimanere li-
a entro il tessuto della malta pozzolanica?

CAPO II.

Inconvenienti riconosciuti nelle costruzioni marittime d
e studi fin qui fatti per antivenirli.

11. L'abilissimo ingegnere Petot direttore
porto di Brest, fin dal 1833 aveva notato di pa
l'eccellente suo lavoro sulla calce idraulica e s
tura, pubblicato nello stesso anno negli annali
coloniali), questo fatto, che le malte confezionat
pozzolane artificiali, mentre davano buoni risulta
dolce, avevano poi una tendenza a sfasciars
salsa (1).

Ma questo fatto passò a quell'epoca inosserva
necessarî gravi disastri nelle opere marittime
dal sonno i costruttori e per eccitarli ad occupar
di un così grave soggetto.

12. Come già si è detto, prima del 1842 no
manifestati dei guasti nelle opere murali per
zione dell'acqua del mare; ma in quell'anno p
volta il sig. ingegnere Noël direttore dei lavo
a Tolone, rilevò questo fatto tanto curioso qu
tante; mattonelle confezionate con calce grassa
zolana artificiale proveniente da Algeri, immers
di mare, si sfasciavano a partire dalla superfici
dosi poi lo sfasciamento verso l'interno. Sorpr
sta il valentissimo ingegnere, ne informò tosto

3. Il Vicat, meravigliato egli pure, si pose tosto all'o-
ı, e, mercè ingegnose indagini, scoprì che la causa del
vo fenomeno segnalatogli da Noël, risiedeva nell'azione
la calce della malta pozzolanica esercitava sul solfato
nagnesia dell'acqua del mare, trasformandolo così in sol-
ı di calce, il quale per la grande tendenza che ha a cri-
lizzare, produce entro il tessuto della malta pozzolanica
forte movimento di espansione e ne cagiona perciò lo
sciamento.
'ubblicò nel 1846 (1) i risultamenti dei suoi studi e ri-
che e fornì, altri ragguagli interessantissimi sull'ardua
stione sollevata.
.4. Intanto l'abilissimo ingegnere Ravier, direttore dei
ori marittimi ad Algeri, nel 1854 (2) pubblicava pure un
ellente memoria sull'azione dell'acqua del mare sulle malte
auliche impiegate nelle costruzioni marittime, forniva
ziosissimi ragguagli su questo proposito ed annunziava
primo il fatto sconfortante che neppure le malte confe-
nate colla pozzolana di Roma, colà adoperata, erano atte
reggere in mare (3).
15. Nel 1856 i sigg. Chatoney e Rivot pubblicavano una
esa e sublime memoria sullo stesso argomento, e dimo-
avano che le cause dei lamentati inconvenienti risiede-
no non solo nella decomposizione del solfato di magne-
, (alla quale eglino non davano d'altronde tutta quella im-
rtanza che attribuivagli Vicat), ma più di tutto nella dose

1) *Nuovi studi sulle pozzolane artificiali*, 1846.

2) *Annales des ponts et chaussées*, 1854.

3) Nello stesso anno 1854 i signori Malaguti e Durocher presen-
vano all'Accademia delle scienze di Parigi un interessantissimo
voro sull'azione dell'acqua del mare sulle malte idrauliche, nel quale
nostravano che quell'azione non riducevasi puramente al solfato di
ıgnesia, come lo credeva il Vicat, ma che invece era molto più com-
essa, entrandovi parecchie altre cause: ritenevano poi che il perossido
ferro esercitasse una grande e favorevole influenza in proposito:
a su questo punto non possiamo concorrere nella loro opinione, come
eglio lo spiegheremo nell'annotazione a pag. 380.

differente di acido carbonico che l'acqua del mare tiene
soluzione passando da una località all'altra; e facevano
tare che quest'acido ora può proteggere, ora distrugger
malte idrauliche immerse in mare; e che ciò dipendeva
rapporto della calce rimasta libera alla dose di acido c
bonico contenuta nell'acqua marina.

Notavamo infatti che le malte idrauliche, nel solidifica
soffrono un restringimento, per cui la calce libera vi
spinta verso la superficie; ed in conseguenza se l'acido c
bonico trovasi in quantità sufficiente, trasforma la calce
bera in carbonato e forma per tal modo un intonaco in
taccabile che impedisce la penetrazione dell'acqua mari
nell'interno della malta, la quale viene per tal guisa dif
da ogni azione nociva dell'acqua e del solfato di magnes
ma se la dose dell'acido carbonico è insufficiente a neut
lizzare la calce libera, e tanto più se questa trovasi in
tevole eccesso, la cosa cambia intieramente; l'acqua aspo
lentamente la calce libera ed in conseguenza rende por
la malta e da così accesso all'acido carbonico che reagis
in allora prima sulla calce dell'alluminato e poi su quel
del silicato, e la malta non tarda a sfasciarsi per queste re
zioni.

Apparisce dunque che nelle malte idrauliche immerse n
mare debba sempre trovarsi *una certa quantità di calce l*
bera dipendente dalla dose di acido carbonico e di sali m
gnesiaci (solfati e cloruri) contenuti nell'acqua di mare,
noteremo fin d'ora che il cloruro di magnesia, sebbene i
nocuo per sè stesso, può però riuscire nocivo per la porosit
che cagiona nelle malte, per la sua asportazione che agev
mente viene fatta dall'acqua, siccome sale solubile.

La determinazione della dose di questa calce libera è p
ciò una questione di vitale interesse per la stabilità del
malte idrauliche in mare; e bisogna cercare, nei sing
casi di evitare sia un eccesso come un difetto nella cal
libera, perchè in entrambi i casi viene immancabilmen
prodotta la tanto dannosa permeabilità nelle malte.

Noteremo ora che il solfato magnesiaco non ha azio
sul silicato saturo di calce, secondo la formola atomica st

;a da Rivot, ma l'ha bensì sull'alluminato di calce; e si
isce quindi come reggano in mare le calci silicee, aventi
piccola dose di allumina, e non le argillose che, uni-
ente alla silice, contengono una forte dose di allumina:
esperienza dimostra che quest'ultime calci, sebbene dieno
ni risultati nell'acqua dolce, pure si sfasciano in mare:
tesso accadde per le malte a pozzolane artificiali che
contengono una dose sufficiente di silice; ed osserve-
io in proposito che Noël notò pel primo nel porto di To-
, questo fatto importantissimo che delle mattonelle con-
onate con calce grassa e con pura silice allo stato gela-
oso reggevano perfettamente nell'acqua di mare, sebbene
centrata più del consueto, e contenesse perciò una mag-
re quantità di solfato di magnesia.

Risulta dunque dai lunghi e perseveranti studi fatti dagli
nini eminenti soprannominati che si può ritenere quanto
ue:

6. — 1°. Che è necessaria una *determinata* dose di calce
era nelle malte destinate al mare: dose che può variare
un luogo all'altro dello stesso mare, in dipendenza del-
ido carbonico e dei sali magnesiaci contenuti nell'acqua
rina e che ciò riconoscemmo variare da $^1/_5$ ad $^1/_6$ della
ce attiva totale contenuta nella malta.

2°. Che è pure necessaria in ogni caso una abbondante
ntità di silice gelatinosa; e che una soverchia dose di
imina (tranne il caso di cementi Portland cotti ad una
vatissima temperatura) è estremamente nociva (1).

3°. Che i cementi a presa rapida sono in buona parte
accati dall'acqua del mare, per la mancanza di una dose

1) Per concretare con cifre questo principio stabilito diremo che
quantità di silice gelatinosa necessaria in una malta, per reggere
mare, debb'essere quella almeno che corrisponde alle calci eminen-
nente idrauliche, le quali non lasciano che da $^1/_5$ ad $^1/_6$ di calce
era: di più l'allumina debb'essere in piccola dose, che il Vicat fis-
ebbe ad $^1/_5$ dell'argilla; ma pare che questa proporzione possa essere
mentata.

sufficiente di calce libera, la quale trovasi invece nei cem
Portland i quali reggono perfettamente in mare.

4°. Che le calci idrauliche molto alluminose, sebbene
scano in acqua dolce, si sfasciano completamente in m

5°. Che le malte confezionate con pozzolane natural
artificiali, che non sono capaci di mettere in azione
dose sufficiente di silice gelatinosa, e contengono inoltre
forte dose di allumina posta in libertà, si sfasciano cos
temente in mare.

Noteremo ora che dalla mancanza di queste condiz
trassero appunto origine i gravi disastri che si ebber
lamentare nelle opere marittime in Francia.

CAPO III.

Delle reazioni chimiche che accadono, per via umida, fra la calce e la pozzolana, nelle malte immerse.

17. Le pozzolane vulcaniche, malgrado il grande svilu
che prese in questi ultimi tempi la fabbricazione dei cem
Portland, continuano ad essere adoperate vantaggiosam
nelle opere idrauliche e specialmente nelle marittime.

Però la vera teoria delle chimiche reazioni che succed
per via umida, nelle malte immerse, tra la calce aggiu
e la pozzolana non è ancor bene conosciuta: anzi è fin
molto oscura, come lo dichiarò formalmente Rivot nel 1
e lo ripetè nel 1862; e ciò fu pure confermato da Daub
nel 1858. Conseguentemente tentammo di portare la mod
nostra contribuzione per la soluzione di quest'arduo proble
per la quale lavorarono da oltre un mezzo secolo molti
mini eminenti: Vicat nel 1819 ed anni consecutivi; Bert
nel 1823; Ravier nel 1854; Rivot dal 1856 al 1862 e fi
mente Frémy dal 1865 al 1869, appunto perchè la questi
in discorso interessa così da vicino l'opere idrauliche,
scienza dell'ingegnere e la chimica docimastica.

Non ci sarebbe possibile di svolgere le molteplici e
nose ricerche da noi fatte nel periodo di molti anni, se

gere una memoria molto estesa; ed a ciò pel momento, non ci possiamo assolutamente accingere: ci siamo quindi si di darne un breve sunto in questo scritto. Premettiamo per maggiore chiarezza, abbiamo concentrato nella seate tabella i risultati di tutte le analisi chimiche da noi e per l'oggetto in quistione, ed a questa tabella ci rifeio fin d'ora ed entriamo senz'altro in materia.

.LA (A) *indicante le reazioni che succedono, per via umida e secca tra la pozzolana e la calce e gli acidi ed alcali.*

... sabbionicce	Designazione dei componenti la pozzolana	Porzione asportata da 62 parti di pozzolana naturale dal cloridrico dilungato e freddo II	Porzione asportata da 62 parti di pozzolana, dopo la sua reazione, colla calce aggiunta, dallo stesso acido III	Porzione asportata da 62 parti di pozzolana naturale dal cloridrico concentrato e caldo IV	Porzione asportata da una soluzione debole di potassa a caldo, dopo la reazione col cloridrico concentrato e caldo V	Porzione asportata dalla calce caustica nella malta calcinata al rosso vivo, e trattata poi col cloridrico prima a freddo e poi a caldo VI
ı 62 arti						
33	Silice gelatinosa	—	5	—	14	5
—	Id. semigelatinosa	—	—	—	—	4
10	Allumina	1,0	3	—	—	—
3	Alcali	0,3	2	—	—	—
6	Calce	0,6	3	—	—	—
3	Magnesia	0,3	2	—	—	—
7	Perossido di ferro	0,7	0,7	—	—	—
			10,7 parti di basi asportate	25 parti di basi asportate		19 parti di basi asportate
62		2,9	15,7			

OSSERVAZIONI. — Dalle colonne II e III apparisce come l'azione del cloridrico ungato e freddo sulla pozzolana naturale sia molto meno intensa di quella esercita sulla pozzolana stessa dopo che subì la reazione per via umida colla .ce.

)alle colonne IV, V, VI risulta che l'azione, per via secca, della calce sulla zzolana è meno energica di quella che esercitano, per via umida, il cloridrico ncentrato e caldo, ed una soluzione debole di potassa, pure calda.

Viene poi dimostrato ad evidenza che la silice, nella pozzolana, è combinata lle basi con affinità diverse, per cui quest'ultima trovasi in uno stato molecolare ferente, e può essere più o meno intaccata dai vari reagenti chimici nella bella indicati: dimodochè il cloridrico dilungato e freddo asporta 2,9 di basi, drato di calce 10,7, la calce al rosso vivo 19; e finalmente il cloridrico conntrato e caldo 25 su 62 parti di pozzolana: sono insomma presso a poco nel pporto di 3 : 12 : 18 : 25, ossiano prossimamente di 1 : 4 : 6 : 8.

18. Preparammo una malta composta di un volum
calce grassa in pasta, ed a consistenza argillosa, e di
volumi di pozzolana rossa di Roma in polvere impalpa
quindi la immergemmo e la lasciammo sott' acqua fin
un anno: alla quale epoca la malta era al termine del
indurimento: poi ne facemmo l'analisi, e ci risultò conte
su 100 parti, 23 di acqua e di acido carbonico, 15 di
caustica e 62 di pozzolana secca.

Notisi che la malta pozzolanica venne attaccata a fr
coll'acido cloridrico dilungato con due volumi di acqu
stillata; e quest'acido trasse in dissoluzione 16 parti di
zolana su 62; e queste parti ci risultarono composte di
silice gelatinosa, 3 di allumina, 2 di alcali, 3 di cal
di magnesia e 0,7 di perossido di ferro.

Con un saggio preliminare ci accertammo che lo s
acido non esportava dalla pozzolana naturale di Roma
$^1/_{10}$ delle basi, senza una traccia di silice gelatinosa.
dimostra che, in questo caso, fra i minerali che compon
la pozzolana di Roma non ci sono zeoliti: cosa che potr
benissimo accadere in qualche caso speciale della pozzo
in discorso di origine basaltica; e perciò rilevammo
che l'idrato di calce aveva fortemente intaccato i tre m
rali onde componesi la pozzolana basaltica di Roma, e
sono il labradoro, il pirosseno ed il peridoto, ai quali s
giunge una piccola porzione di ferro ossidulato magne
che rimase inalterato.

Il labradoro è quello che fu attaccato più energicam
dall' idrato di calce con ispostamento del silicato alcal
e di un po' di allumina (1).

---

(1) I lavori di Brogniart e Malaguti, e Forchhamer, dal 1839 al
dimostrarono che il feldispato si può decomporre mercè la cor
elettrica, per cui vengono tratte in soluzione nell'acqua la sil
l'allumina, mercè l'intervento della potassa o della soda.

Stabilirono pure che in tal caso la silice sta alla potassa o sod
rapporto di 165 a 100 (ciò risulta dal numero degli equivalenti ch
che dettero per la silice e la potassa), dimodochè, nel nostro
2 di alcali traggono seco loro $2 \times 1,65 = 3,30$ di silice, oltre l'allu

Noteremo ora che il silicato alcalino è l'agente principale dell'indurimento della malta pozzolanica immersa, nella quale abbiamo 5 di silice e 3 di allumina che vengono a combinarsi con 15 di calce aggiunta, più le 5 di calce e magnesia costitutive, e così abbiamo $\frac{5+3}{15+5} = \frac{8}{20} = \frac{40}{100}$ ossia 40 parti di argilla su 100 di calce caustica, dose che cade tra le calci idrauliche e le eminentemente idrauliche, le quali danno 0,44. Badisi che le 2 parti di alcali servono ad agevolare il trasporto della silice sulla calce, ed a renderne molto stabile la combinazione.

---

ora è questa precisamente la reazione che succedette nella nostra malta idraulica; e notisi che Fournet nel 1833 osservò che l'acqua diviene capace ad esercitare una simile reazione sul feldispato, mercè l'intervento dell'acido carbonico sciolto nella stessa; e per parte nostra abbiamo notato che, se all'acido carbonico vien sostituita la calce, l'acqua di calce produce lo stesso preciso fenomeno (*): e rimane così confermato il principio posto da Fournet che l'acqua, la quale per sè stessa non è capace a trarre in soluzione il silicato alcalino del feldispato, acquista invece questa virtù ogni qualvolta vi si associa un altro corpo *con affinità preponderante*. (*Annales de Chimie et Physique*, 1833 tom. LV, pag. 250).

D'altronde i lavori di Kuhlmann sulla silicatizzazione dimostrarono nel 1841 (*Annales des ponts et chaussées* 1854, tom. 2, pag. 120) che è possibile di ottenere calci e cementi idraulici, per via umida, mercè l'intervento della silice ed allumina sciolte nell'acqua col mezzo della potassa o della soda; ed è questo preciso interessante fenomeno che noi vedemmo verificarsi nell'indurimento subacqueo delle malte pozzolaniche.

(*) Ecco quanto dice Rivot nel suo trattato di Docimasia 1862, tom. 2, pag. 651 e 652: È ben difficile di rendersi conto della azione degli alcali.

Non si può ammettere che siano *intieramente separati* dalla silice ed allumina dalla calce, sebbene questa base trovisi in un eccesso considerevole: è più che probabile che la separazione si fa *alla lunga e dopo l'immersione*, in seguito all'*azione dissolvente dell'acqua*. Ed in questo punto siamo pienamente d'accordo coll'egregio professore, perchè nella pozzolana di Roma non trovammo posti in libertà che i $^2/_3$ degli alcali: e notammo che le reazioni del silicato alcalino sulla calce aggiunta dura per lo meno *sei mesi*, dopo l'immersione della malta pozzolanica. D'altronde il professore Rivot, fino dal 1856 notava l'importanza di determinare esattamente l'azione degli alcali entro le pozzolane. (*Annales des mines* 1856, pag. 600).

19. È importantissimo di notare fin d' ora come la
zione veramente attiva della pozzolana fina è di 8 par
62, ossia $\frac{8}{62} = 0,129$: diremo perciò che la parte at
della pozzolana fina di Roma non ascende che a 0,12
suo peso; poco più di un ottavo, mentre il Vicat se
ritenne che tutta la pozzolana fina od almeno la massa
cipale, entrava in combinazione chimica colla calce aggi
Ritorneremo su questo soggetto, parlando del grado d'i
licità della pozzolana grossa.

20. Veniamo ora alla discussione dei risultamenti ott
coll' analisi della malta pozzolanica, discussione che è
di difficoltà, e frattanto, dalla stessa dipende in gran
l'arduo cómpito di stabilire la vera teoria delle reazioni
miche che avvengono per via umida tra la calce e la p
lana. Esaminiamo perciò prima di tutto donde deriv
silice gelatinosa nella dose 5 su 100 parti della malta e
su 62 di pozzolana secca, ossia dell' 8 per 100.

Questa dose di silice può provenire:

1. Dalla sovr'ossidazione avvenuta nel ferro;

2. Da una parziale decomposizione dei silicati c
nuti nei tre minerali che compongono la pozzolana, l
doro, pirosseno e peridoto.

21. Vediamo perciò a quale di queste due cause deve
tribuire la dose di silice gelatinosa, che si è combinata
via umida colla calce aggiunta alla pozzolana.

1°. Non può attribuirsi alla sovr'ossidazione, perc
perossido di ferro si è bensì svincolato totalmente dalla s
e trovasi allo stato libero (1); ma è un fatto che non h

(1) Il perossido di ferro è libero nella pozzolana di Roma: i
trattando la pozzolana coll'acido acetico concentrato ed un poco
e poi soprasaturando la dissoluzione coll'ammoniaca, si otten
piccolo precipitato bianco di allumina pura, senza ferro. Potend
venire che la precipitazione del ferro fosse stata impedita dalla pr
di un corpo organico, quale è l'acido acetico, si trattò pure il li
col solfidrato ammonico, che avrebbe tosto prodotto un preci

allo stato libero entro la pozzolana, come si rileva ndola con una soluzione debole di potassa, a caldo, ion dà punto della silice (1).

l resto neppure ci sono silicati basici nella pozzolana, li potrebbero dare della silice gelatinosa, trattandoli acidi, e sui quali potrebbe reagire la calce aggiunta, a l'ultima teoria emessa da Frémy per ispiegare l'in-nento dei cementi idraulici. Sta poi di fatto che non no questi silicati basici, perchè trattando la pozzolana cido cloridrico, non si trova traccia di silice nella dis-ione acidula.

inque la silice in discorso non può derivare dalla so-sidazione del ferro.

2°. Neppure si può ammettere che la silice provenga dalla mposizione del feldispato della pozzolana, *esclusivamente* hè, come si è osservato nell' annotazione a pag. 374, silicato alcalino che viene disciolto la silice sta all'alcali

---

, se ci fosse stata la minima traccia di ferro; ma nulla invece ri; epperciò si dovette conchiudere che il perossido di ferro trovasi allo stato di semplice miscuglio, ossia libero, entro la pozzolana.

) Sebbene una parte del ferro, allo stato di protossido, origina-iente contenuto nel basalto, siasi nel periodo dell'eruzione sovros-ta, e svincolata quindi dalla sua combinazione colla silice, come bbiamo dimostrato nella precedente annotazione, ciò nondimeno ante questa chimica reazione la silice rimase costantemente com-ta colle altre due basi del pirosseno e del peridoto, *calce* e *magnesia*, formano una parte del basalto, ed infatti trattando la pozzolana cloridrico dilungato e freddo, abbiamo visto che, mercè l'asportazione ına parte di queste basi, una soluzione potassica metteva in libertà corrispondente porzione di silice; e rilevasi perciò come quest'ultima se sempre combinata, anche dopo la sovrassidazione, colle due ime basi designate del pirosseno e del peridoto. Notisi ora che le ille ocracee, le quali trovansi frequentemente nel terziario superiore, *ocenico*, contengono sovente della silice gelatinosa allo stato libero, che si verifica pure nei caolini; ma siamo di avviso che, anche le argille ocracee, la silice libera tragga la sua origine dalla de-nposizione del feldispato contenuto nel basalto, e non dalla sovros-azione del ferro, perchè le argille ocracee provengono precisamente la completa decomposizione di rocce basaltiche.

tutive) fatta dall'acido cloridrico allungato e
mostra che questa porzione di calce e magne
zolana si unisce alla calce aggiunta per form
basico riconosciuto da Rivot nello studio del
delle malte idrauliche (1).

Notisi ancora che nella decomposizione del
labradoro della pozzolana viene posta in libert
dell'alcali e dell' allumina: insomma succede
analoga a quella che rilevarono Brogniart
nel 1841 nella decomposizione che giunsero s
dispato col mezzo della corrente voltaica, e n
servarono che la silice e l'allumina portavans
gativo della pila, mentre l'alcali portavasi al

3°. Rimane perciò ben dimostrato che la s
in buona parte dalla decomposizione del labra
pozzolana, e per un'altra piccola porzione p
dalla decomposizione del pirosseno e del peridot
pozzolana.

22. — 4°. Noteremo ora che nella malta pozz
risulta dall'analisi, oltre alla silice, tre parti d
combinarono pure colla calce aggiunta: ciò è

---

(1) Il Vicat nell'opera pubblicata nel 1858, alle pag
servò che il solfato di magnesia e l'acido carbonico, cont
del mare, non reagiscono che sulla calce aggiunta, e
tutiva della pozzolana: ma si capisce agevolmente con
genti non abbiano intaccata che la calce aggiunta, perc

to rilevò Fournet nel 1833 nella sua interessante me-
a sulla decomposizione dei minerali di origine ignea (1),
quale alla pagina 246 osserva che « *nella decomposi-*
del feldispato, anche delle rocce basaltiche, havvi una
notevole di allumina che rimane debolmente combinata
silice, nel silicato, dimodochè gli acidi la possono aspor-
senza decomporre completamente il silicato stesso »; e
iò ci riesce facile il capire come l'idrato di calce si im-
onisca, nella pozzolana basaltica, di quest'allumina de-
ente combinata, e formi così un alluminato di calce,
unitamente al silicato contribuisce all'indurimento su-
queo della malta pozzolanica.

alla tabella (A) risulta che l'acido cloridico non asportò
l'1 per cento di allumina dalla pozzolana naturale, mentre
asportò 2 dalla stessa pozzolana, dopo che reagì coll'idrato
calce; il che dimostra come questo idrato ebbe azione
'allumina debolmente combinata colla silice.

3. — 5°. Parliamo ora del perossido di ferro. Apparisce
a tabella (A), colonne II e III, che lo stesso si trovò nella
ta nella stessa precisa proporzione che si riscontrò nella
zolana naturale, trattandola col solito acido: ciò prova
il perossido di ferro non si è punto combinato, per via
ida, colla calce, ed ecco un altro corpo che viene attac-
o dall'acido, ma non dall'idrato di calce, ossia dalla calce
giunta, come lo temeva pure l'egregio professore Rivot (2)

---

1) *Annales de chimie et physique*, 1833, tom. XLV. pag. 246.

2) Ed ecco un corpo che viene attaccato dall'acido, ma non dall'idrato
calce, ossia dalla calce aggiunta, come lo temeva appunto il profes-
e Rivot (*): ma apparisce che ciò si verifica per un solo compo-
nte della pozzolana, e che di più è facile il tenerne conto.

) Rivot, (Docimasie, Paris, 1862 pag. 677) dice che la parte della pozzolana
è rimasta *inattiva* viene attaccata dall'acido, e dà della silice dell'allumina
lella calce ecc. che si mescolano coi corpi della stessa natura, ecc. . . . . . e con-
ude col dire che le *osservazioni e le esperienze pratiche, sole possono essere di*
alche utilità nell'esame delle malte pozzolaniche.

)ra apparisce dagli studi e sperimenti, da noi fatti e riferiti, che non possiamo
ncorrere in questa sua opinione, che già aveva manifestata nel 1856 (*Annales*
mines 1856 pag. 537, 38, 39).

del tutto simile a quello della pozzolana nat
quando era calcinata, lasciava un residuo verd
prova che nella malta non calcinata, il peros
non è punto combinato colla calce, mentre
della malta calcinata, nel qual caso osservasi
nel residuo, perchè tutto il perossido di ferro
e non rimasero più che dei silicati a base di
ferro, di calce e magnesia, che sono appunto

L'analisi poi ci fece conoscere che tutto il
ferro fu asportato dal cloridrico dilungato e fi
in quest'ultimo caso era combinato colla calc
alla silice ed allumina.

Siamo perciò autorizzati a conchiudere che
di ferro della pozzolana non si combina punt
aggiunta, per la via umida, ma bensì per la

---

(1) Fin dal secolo scorso, ed ancora nel nostro, a vari
agitata la questione se il perossido di ferro avesse si
nell'indurimento delle malte idrauliche; ed a varii in
emesse opinioni ora contrarie ora favorevoli. Così il V
sulle pozzolane artificiali, pubblicata nel 1846, alla pag
esempio di mala riuscita di malte confezionate con pe
ed alla pagina 108 della stessa opera disse espressame
perossido non solo non è in nessun caso un ausiliari
la sua presenza è molto nociva. Frattanto, come già lo
vato nell'annotazione a pag. 369, Malaguti e Durocher
memoria presentata all'accademia delle scienze di Pari

. — 6°. Vediamo attualmente qual'è la porzione della
aggiunta che rimane combinata per via umida nella
olana, e quale porzione rimane libera entro il tessuto
, malta.

n dal 1854 l'egregio ingegnere Ravier, in una pregiè-
ısima memoria (1), notava come, allo stato cui trovavasi

---

che contengono, oltre il ferro, altre basi, come la calce e la ma-
ia, e ciò avviene nel pirosseno e nel peridoto: in tàli circostanze
rossido di ferro è del tutto inerte, perchè la silice rimane sempre
ι alle altre basi terrose, nè può ogni volta l'idrato di calce rea-
sopra se poi il silicato non ha che la base metallifera, allora si
benissimo separare una porzione di perossido allo stato libero, e
rimane inerte; ma ne resta ancora un'altra porzione che rimane
olata, sebbene debolmente, colla silice; e può essere quindi age-
ıente spostata dall'idrato di calce: in queste circostanze il peros-
di ferro diviene vantaggioso, non per virtù propria, ma pel mo-
che la silice da cui si svincola ha una grande tendenza (perchè
stato nascente) a combinarsi colla calce aggiunta: spiegasi così
ınione emessa nel 1854 da Malaguti e Durocher. Conviene ancora
inguere i due casi della via umida e della via secca: nella prima
erossido di ferro è sempre inerte (*) per sè stesso: nella seconda
ɔpposto può essere attivo, perchè forma silicati basici sui quali può
gire l'idrato di calce, come lo spiegò Fremy, pei cementi idraulici
ɔna interessantissima sua memoria presentata nel 1869 all'accade-
. delle scienze di Parigi: e notiamo che Malaguti e Durocher si
rivano appunto a parecchi cementi idraulici che contenevano una
evole quantità di perossido di ferro.

)el resto nel nostro caso, lo sperimento ci ha incontestabilmente
ıostrato che nella malta pozzolanica, il perossido di ferro è del tutto
rte per la via *umida*, ma si combina invece intieramente colla calce
giunta, per la via secca, se la malta viene calcinata, non al rosso
ıro, ma al rosso vivo.

1) *Annales des ponts et chaussées*, 1884, pag.

---

*) Neppur quivi possiamo concorrere nella opinione che il Rivot esprime nel
trattato di Docimasia pubblicato a Parigi nel 1862, nel quale al tomo 2 pa-
a 651 dice che propende a credere che l'ossido di ferro deve combinarsi colla
ce, e formare un corpo analogo all'alluminato di calce ecc.
ggiunge però come non è ancora dimostrato che la combinazione dell'ossido
ferro colla calce possa acquistare sotto l'acqua una durezza paragonabile al-
luminato.
i limitiamo ad osservare essere un fatto che il perossido di ferro della pozzo-
a di Roma non si combina *per via umida* alla calce.

in allora la scienza, fosse difficile di determinare *a p*
ossia senza un preliminare sperimento diretto la porzi
calce combinata, e la libera, entro una malta pozzol

Però nel 1856 Rivot si occupò pure di questa imp
tissima questione, e riuscì a stabilire delle formole ato
che danno la quantità di calce aggiunta che si co
prima colla silice e poi coll'allumina, formando così d
cati ed alluminati di calce. La formola del silicato di
è: SiO^3, $3CaO$, e quella dell'alluminato di calce è
$3CaO$.

Ora queste due formole atomiche tradotte in part
tesimali danno le seguenti proporzioni:

Silice : calce : : 100 : 185
Allumina : calce : : 100 : 170

epperciò :

5 di silice fissano 9,25 di calce aggiunta			9,25
e 3 di allumina . . .	id.	id.	5,10
Totale calce combinata. . .			14,35

e quindi la calce aggiunta essendo 15, la calce libera r
$15 - 14,35 = 0,65$, notando però che nel 14,35 è com
la calce e magnesia costitutiva della pozzolana 5.

Avremo adunque: $\frac{5,65}{15+5} = \frac{5,65}{20} = \frac{28,25}{100} = 0,2825$,
più di $^1/_4$; e diremo che la calce libera rimasta entro
suto della malta pozzolanica è poco più di un quarto
calce totale che entra in reazione colla pozzolana.

È questo un elemento importantissimo che ci servi
sotto a fissare la porzione precisa che dev'esservi tra la
e la pozzolana, affinchè la malta possa reggere in
vedremo infatti che se è indispensabile una determinat
di silice, è pure ugualmente necessaria un'altra precis
di calce aggiunta.

Dobbiamo ancora avvertire che la calce aggiunta p
riare da 15 a 12; ed in tal caso abbiamo per la calce

ızione 17,00
quale deducendo la calce combinata. . . . 14,35

per la calce libera 2,65

ndi $\frac{2,65}{17} = 0,15$ poco meno di $^1/_6$ mentre nelle calci
ɘntemente idrauliche è $^1/_5$ (1).

ipotesi per ispiegare le reazioni che accadono per via umida tra la calce e la pozzolana di Roma.

1ª IPOTESI.

Della sovrossidazione del ferro.

. Il perossido di ferro è totalmente svincolato dalla silice, ɘ lo prova il trattamento della pozzolana coll' acido ico e quindi coll'ammoniaca e poi col solfidrato ammo- ɔ (2). Il perossido trovasi nella prorpozione di 10 per 100 ɔzzolana. Il ferro totale contenuto nella roccia origina- ɔasaltica è del 13 per 100 di protossido di ferro, che cor- ɔnde prossimamente al 26 per 100 di perossido.

Le calci eminentemente idrauliche contengono 44 parti di argilla ɔ0 di calce caustica.
'a nella pozzolana di Roma l'allumina è il terzo della silice, ordi- ımente, ossia $^1/_4$ del totale in silice ed allumina, epperciò $^1/_4$ di 44 1 per l'allumina, e quindi rimane 33 di silice, conseguentemente ndo le formole atomiche di Rivot, che abbiamo riferite, avremo

$$33 \times 1,85 = 61,05$$
$$11 \times 1,70 = 18,70$$

79,75 per la calce combinata,

ı in numeri tondi 80 su 100 di calce adoperata; epperciò 20 di ɘ libera, ossia $^{20}/_{100}$, ossia un quinto. La calce libera è dunque $^1/_5$ ı calce totale contenuta nella malta eminentemente idraulica.

) Vedi nota a pag. 373.

malta stessa, introducendosi nel suo tessuto a
verulento: ed in ciò siamo pienamente d'acco
Abbiamo inoltre rilevato che il perossido
bina punto colla calce per via umida, ma be
secca alla temperatura del rosso vivo, e nella
del 10 per 100, dando, in quest'ultimo caso,
tinta caratteristica di color fava, la quale di
perossido di ferro si è combinato colla silice,
e l'allumina. L'analisi dimostra inoltre che no
silice gelatinosa oltre il 5 per 100 del peso de
è perciò impossibile che la sovrossidazione de
fornita della silice alla calce, per via umida.

La grande divergenza di opinioni sull'effic
rossido di ferro deriva dal non essersi badato
distinguere due casi:

1°. Quando il perossido è completamente

2°. Quando lo stesso rimane debolmente co
silice; e facile perciò a venir spostato, per via
calce aggiunta: in quest'ultimo caso non è il
abbia la virtù idraulica, ma bensì la silice spo
stato nascente; e ciò dilucida l'opinione eme
guti e Durocher (*Annales des ponts et chausée*
sull'efficacia del perossido di ferro nell'indu
malte idrauliche, i quali attribuiscono al pero
ciò che compete invece alla silice debolment
collo stesso (1).

perchè non solo non aiuta, ma anzi incaglia detto in-
mento.
a prima ipotesi dunque deve essere respinta.

2ª Ipotesi.

Del silicato alcalino che si scioglie nell'acqua.

6. L'elemento feldispatico della pozzolana non fornisce
3,30 di silice gelatinosa, ossia 5,30 di silicato alcalino:
porzione rimanente di silice, 1,70, viene somministrata
peridoto e dal pirosseno. Si conchiude perciò che il si-
.to alcalino è bensì la causa principale dell'indurimento
acqueo della malta pozzolanica, ma non è la sola.

3ª Ipotesi.

Una parte dell'allumina si combina colla calce?

27. L'essersi trovata una dose di allumina, asportabile dal
ridrico dilungato e freddo, molto più forte nella malta che
lla pozzolana naturale, non lascia dubbio in proposito e
nostra che ci fu formazione di alluminato di calce, unita-
ente al silicato: però la dose dell'allumina non è che di
su 8 di silice ed allumina, ossia $\frac{3}{8} = 0,37$ dose alquanto
ù forte di quella di 0,20 ossia $^1/_5$ stabilita dal Vicat, per-
.è la malta possa resistere in mare. La bontà della poz-
lana di Roma dipende pure dal silicato alcalino solubile
ıe provviene dalla decomposizione del labradoro della poz-
lana stessa.

CAPO IV.

Sull'influenza della grossezza dei granelli nella pozzolana nell'indurimento subacqueo delle malte.

28. Da molto tempo gli ingegneri che adoperavano la zolana nelle loro costruzioni idrauliche portarono la attenzione sull'influenza che poteva esercitare nell'in mento delle malte il grado di finezza della pozzolan piegata; e tutti concorsero nella opinione che quando nelli hanno una qualche grossezza, gli stessi si compo colla calce aggiunta nè più nè meno come la sabbia; come corpo inerte, per quel che riflette la chimica c nazione.

Così Jullien (1) nel 1834 disse che le parti della p lana le quali restano in grossi grani non paiono avere qualità della malta più d'influenza che dei grani di s ordinaria; e dallo staccio da lui adoperato ricavasi ch intendeva per grani grossi quelli che avevano presso a la grossezza di un millimetro.

Poirel poi (2) nel 1841 fece molti esperimenti intere tissimi colla nostra pozzolana di Roma allo scopo di statare l'accrescimento di energia che risulta per quest stanze da un grado maggiore di tenuità nelle loro p

Il Vicat poi sostenne sempre che la sola pozzolana entrava in reazione colla calce aggiunta.

29. Nessuno frattanto stabilì finora il rapporto che e tra la grossezza dei granelli della pozzolana e la loro en idraulica; ed è questa lacuna che siamo pure riusciti mare, come ci accingiamo a dimostrarlo.

La pozzolana naturale proviene da deiezioni vulcan le quali sono lave sotto forma di ceneri e lapilli e d

---

(1) *Annales des ponts et chaussées*, 1834, pagine 37.

(2) *Mémoire sur les travaux à la mer*, 1841, pag. 108, Paris

nelli che ordinariamente hanno le tre dimensioni presso
oco eguali; e perciò rimangono compresi tra la forma
ica e la sferica: ciò premesso è facile il dimostrare che
superficie dei granelli è inversamente proprozionale alla
ssezza dei granelli stessi, e ciò a tutto rigore di ra-
namento geometrico. Infatti supponiamo un granello di
ma cubica avente per lato l: il suo volume sarà l^3: ora
poniamo che il lato l venga diviso in m parti: è evi-
nte che ci vorranno m^3 granellini di lato $\frac{l}{m}$ per formare
granello l. Ora la superficie del granellino cubico sarà
$\frac{l^2}{m^2}$, mentre la superficie del granello sarà $6l^2$; epperciò
superficie di m^3 granellini sarà $m^3 \times 6 \frac{l^2}{m^2}$ ossia $m \times 6l^2$.
Dunque scomponendo il granellino in granellini si ingran-
ce la superficie del granello di m volte, rimanendo fermo
volume e quindi il peso della pozzolana adoperata. Ora
nergia idraulica della pozzolana essendo proporzionale alla
perficie ne viene che il granello non avrà che l'*emmesima*
rte dei granellini riuniti, e rimane dimostrato l'assunto,
è che sotto un peso uguale l'energia idraulica della poz-
lana è inversamente proporzionale alla grossezza dei gra-
lli.

Lo stesso si può dimostrare pel caso della forma sferica
i granelli. Infatti sia r il raggio della sfera di un gra-
llo; se si divide il raggio in m parti, avremo pel volume
anello $\frac{4}{3} \pi m^3 \frac{r^3}{m^3} = m^3 \times \frac{4}{3} \pi \left(\frac{r}{m}\right)^3$: dunque la sfera
rà scomposta in m^3 granellini sferici aventi per raggi $\frac{r}{m}$
la superficie di un granellino sarà $4 \pi \frac{r^2}{m^2}$: e perciò la
iperficie dei granellini riuniti sarà $m^3 \times 4 \pi \frac{r^2}{m^2}$, ossia
$\times 4 \pi r^2$; ma $4 \pi r^2$ è la superficie del granello sferico,
uindi risulta che scomponendo il granello in m^3 granellini

avanti il raggio $\frac{r}{m}$, mentre sta fermo il volume e qui
il peso, la superficie viene ingrandita di m volte; ciò
si voleva dimostrare.

Esempî pratici in conferma del principio stabilito.

30. Sebbene sia difficilissimo preparare un determin
peso di pozzolana che abbia *tutti* i granelli di *eguale gross*
o calibro, pure col mezzo di parecchi stacci a maglie q
drate, nei quali variava il lato delle maglie, siamo rius
a preparare una massa di pozzolana i cui granelli variav
da 3 a 6 decimillimetri di grossezza; e perciò la prima p
coi granellini di 3 decimillimetri fu presa per unità; e
conseguenza la seconda avente i granellini di 6 decim
metri di grossezza dava $m = \frac{1}{2}$; ed osservammo appu
che la prima parte faceva presa sott'acqua entro 6 gio
mentre per la seconda se ne richiedono 12.

Notisi che trovandoci nella stagione invernale, però
una camera avente la temperatura media di 9 centigr
la presa della pozzolana fina non ebbe luogo che in 6 gio
mentre in primavera l'avrebbe fatta in 4 giorni ed in est
in 2 giorni; come lo vedremo nel capitolo seguente. Ed e
confermato il nostro assunto collo sperimento diretto.

Un altro esperimento fatto da Poirel (nell' opera già i
dicata 1841, pag. 108) viene a confermare il nostro assun
Egli infatti esaminò la pozzolana di Roma, prima con g
nelli di 3 decimillimetri, poi con granelli di 8 decimillim
e mezzo, ossia 9 decimillimetri in numeri tondi, ed osse
che nel primo caso la malta faceva presa in 3 giorni d'i
mersione e nel secondo in nove giorni. Ed ecco pienam
confermato il nostro principio che l'energia idraulica di u
pozzolana è in ragione inversa della grossezza dei suoi g
nelli.

31. Noteremo ora che abbiamo fatto esperimenti appo
con 4 qualità di sabbia:

1ª *vulcanica* (tra Portici e S. Giovanni a Teduccio);

2ª *granitica* (presso il ponte sul Po a Valenza per la rovia;

3ª *serpentinosa* (tra Voltri ed Arenzano presso Genova);

4ª *calcarea* (del Tevere a Roma);

abbiamo notato che, colle tre prime sabbie era assolunente necessario di mescolare con un volume di calce ed ro di sabbia, un volume di pozzolana macinata, onde otıere la stessa resistenza che si ha con un volume di calce ntro due di pozzolana di grossezza ordinaria, mentre colla bbia calcarea bastava mescolare un volume di calce contro di pozzolana macinata e $^3/_4$ di sabbia calcarea.

Facciamo notare che questi esperimenti vennero da noi tti non solo in piccolo nel laboratorio, ma in grande scala l 1880 sui cantieri del molo di S. Vincenzo a Napoli col ncorso e contradditorio degli ingegneri dei porti, fari e iaggie di quella provincia.

32. Già abbiamo parlato degli interessanti lavori di Jullien Poirel: entriamo ora in altri particolari, e siccome gli essi valenti ingegneri nei loro esperimenti si valsero di acci con fori o maglie di differenti grossezze, limitandosi er ogni staccio ad indicare il numero dei fori o maglie ontenute in un centimetro quadrato, dovemmo prima di ıtto determinare il lato del foro o maglia appartenente ai ıngoli stacci, per formarci così un'idea esatta della grossezza ei granelli passati per lo staccio, e di quelli che rimasero opra lo stesso ed a tal fine abbiamo stabilito una formola he può giovare in ogni caso.

Sia dunque x il lato del quadrato della maglia o foro; n il ıumero delle maglie contenute in un centimetro quadrato: rendendo per unità di misura il millimetro avremo:

$$nx^2 = 100 \text{ millimetri quadrati};$$

e quindi;

$$x = \frac{10 \text{ millimetri lineari}}{\sqrt{n}}.$$

Ciò posto per lo staccio di Jullien abbiamo:

$x = 1{,}16$ millimetri
$x = 0{,}3$ millimetri pel 3° staccio di Poirel
$x = 0{,}85$ millimetri pel 2° staccio dello stesso.

Apparisce perciò che la pozzolana passata pel 3° stacc di Poirel dà granelli la cui grossezza non supera i 3 de millimetri, mentre quelli passati pel 2° staccio hanno u grossezza non superiore a 85 decimillimetri, ossia a 9 de millimetri in numeri tondi: brevemente, i granelli pass pel 2° staccio hanno una grossezza tripla di quella dei gran passati pel 3° staccio.

Finalmente i granelli passati per lo staccio di Julli hanno una grossezza che supera di $^1/_6$ il millimetro: insom si può ritenere che la pozzolana chiamata grossa da que ingegnere ha dimensioni che superano di poco il millimet ed è con queste dimensioni che lo stesso ingegnere riten che i granelli di pozzolana *non avessero sulla qualità del malta maggiore influenza che i grani di sabbia ordinaria;* il c equivarebbe a dire che quella pozzolana era del tutto inert ciò che è del tutto erroneo, come lo abbiamo testè dimostrat

Nella stessa opinione cadde Poirel, il quale con tanto ze studiò la questione che ci occupa; e pure asserì che *all quando i granelli* della pozzolana raggiungano una cert dimensione, p. es. quella della *sabbia grossa di mare,* so completamente *inerti* come la *sabbia stessa.*

Il Vicat poi, a sua volta, in tutte le sue opere sosten sempre che la sola pozzolana finissima, in polvere, entra in reazione per via umida colla calce aggiunta, e noteren che nell'ultimo lavoro da lui pubblicato nel 1858, riteneva ancora che la sola polvere pozzolanica fina, esercitava un vera reazione sulla calce aggiunta, e tutto al più ammette una piccola azione, notando che i granelli grossi si compo tano *generalmente in una maniera passiva* (1).

---

(1) *Recherches sur les causes chimiques* etc. 1858, Paris, pag. 93.

i. Devesi però notare che l'esimio maestro nel 1839, fu vicino a scoprire la verità su questo punto, come ap-sce da un passo di un suo scritto che citeremo; ma ndosi limitato a considerazioni generali, senza pensare ncretare la sua idea con cifre, ricadde nel primitivo aglio preso e vi persistette; ecco intanto il passo del le abbiamo testè parlato. (*Annales des ponts et chaus-* 1839, pag. 251).

L'accroissement d'énergie d'une pouzzolane comme con-quence d'un plus grand degré de tenuité dans ses parties, demontre *a priori* par cette seule considération, savoir: ue c'est l'affinité chimique qui préside à la solidification es alliages de chaux grasses et pouzzolanes. Or chacun it que cette affinité est favorisée par l'intimité et la ultiplicité des contacts. En partant de ce principe, on onçoit clairement comment il faut interpréter l'expérience apportée par M. Poirel: il devient evident que la grosseur t la forme du grain ne peuvent et ne doivent rien changer la nature de la pouzzolane ».

« Si ces grains étaient durs, ce qui peut arriver, alors ion seulement ils vaudraient le sable ordinaire, mais ils uraient toujours sur le quartz l'avantage d'une action himique au contact de la chaux enveloppante ».

34. Veniamo ora a svolgere la questione in conformità i risultamenti da noi ottenuti negli ultimi studi e ricerche lle pozzolane: risultamenti che consegniamo nella seguente bella.

CAPO V.

Influenza del calore sull'indurimento delle malte idrauliche relazione tra la temperatura e la resistenza delle malte stesse.

35. Il Vicat fin dal 1817 (1), nei primordi dei suoi studi sui materiali idraulici, portò pure la sua attenzione sulla influenza che esercitava il calore sull'indurimento delle malte idrauliche: e nel 1823 osservò che i miscugli di calce grassa e pozzolana indurivano tanto più celeremente [illegible] quanto più elevata era la temperatura (2).

Minard, poi, nel 1833 si occupò dello stesso importante soggetto e dimostrò con cifre che, a partire dalla temperatura di 10°, fino ai 20°, le malte confezionate con un volume di calce grassa e due volumi di pozzolana d'Italia, [illegible] una grossezza non superiore a 6 decimillimetri, facevano una presa sempre più rapida (3). Però rimaneva a stabilire il rapporto che esiste tra la resistenza delle malte e la temperatura dell'ambiente: ed a raggiungere questo interessante scopo dirigemmo le nostre ricerche: e notammo che tra 9 centigradi ed i 27, l'indurimento delle malte con pozzolana fina è direttamente proporzionale alle [illegible] mento la temperatura dell'ambiente: e ciò sia per [illegible] della prima presa, come per la consecutiva resistenza acquistata.

Così osservammo che una malta composta di un [illegible] di calce grassa in pasta e due volumi di pozzolana [illegible] alla temperatura di 9 centigradi faceva presa entro [illegible] di immersione: a 18 entro 4 giorni e finalmente [illegible] entro due giorni: dimodochè, prendendo per [illegible] misura i due giorni abbiamo il rapporto di 3 . 2 . 1 [illegible]

(1) *Annales de physique et de chimie*, 1817, [illegible]
(2) Id. 1823, tomo 23, pag. 71.
(3) *Annales des ponts et chaussées*, 1833, pag. 325-27

nde precisamente a quello di 27 : 18 : 9, notando che
pidità della presa delle malte è in ragione inversa del
ɜro dei giorni.

ttoponendo poi le stesse malte all'ago di percussione di
t, rilevammo che alla temperatura di 27° avevamo la
tenza di 3 millimetri dopo un mese di immersione e
millimetri dopo due mesi.

ɔtisi che la vera resistenza è in ragione inversa del nu-
ɔ di millimetri. Avvertiamo poi che la resistenza così
ɪrata si desume dal numero dei millimetri, di cui si
;ge nella malta, un ago di acciaio caricato del peso di
circa, che cade liberamente dall'altezza di 5 centimetri.

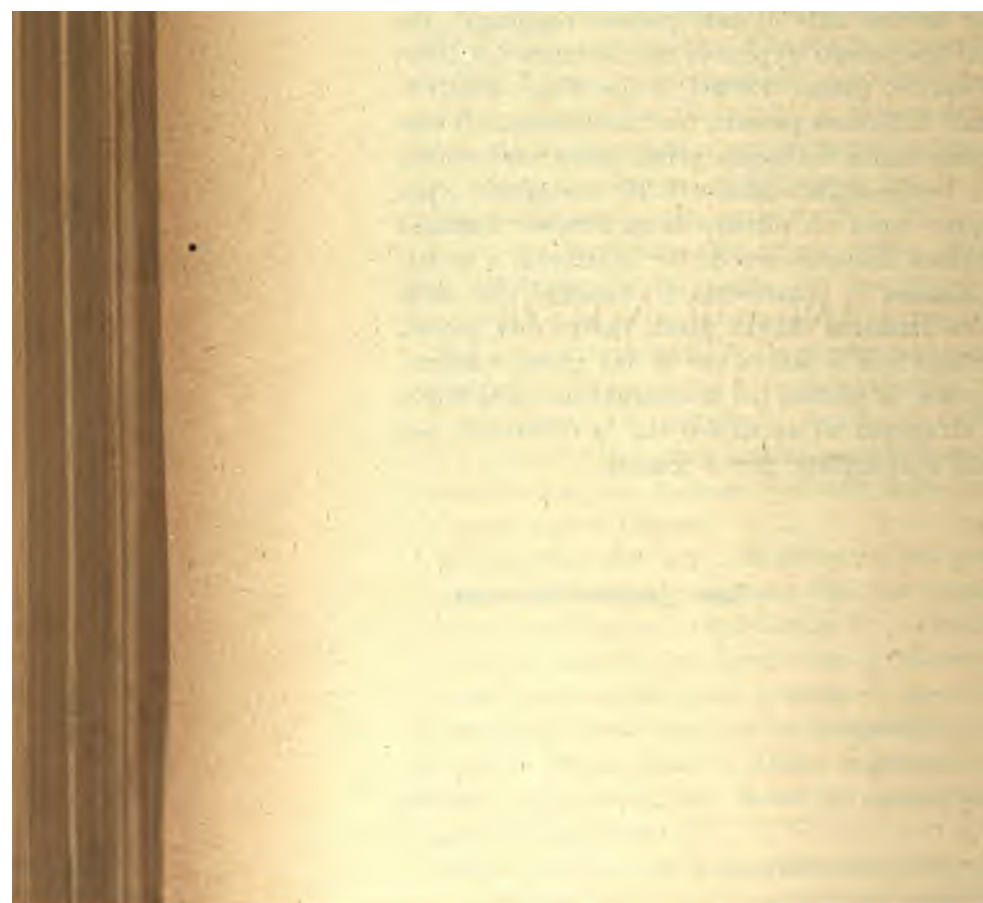
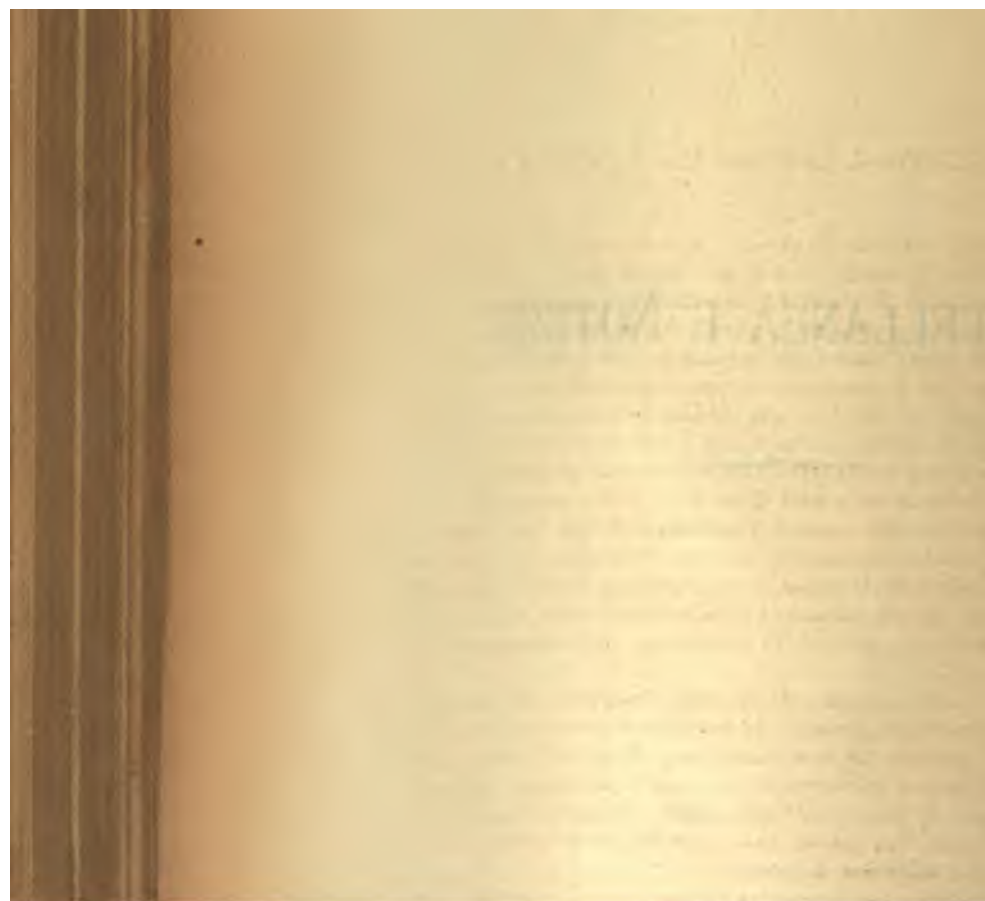
ɔerimentando poi la resistenza allo schiacciamento delle
ɪe malte, trovammo che nelle stesse condizioni di tem-
.tura, la stessa resistenza era di 50 *kg* per centimetro
ɪrato dopo un mese, è di 75 *kg* dopo due mesi. Venendo
alle temperature più basse, notammo che, dopo un mese
mmersione, alla temperatura di 18° avevamo la resistenza
ŀ millimetri e di 34 *kg* per centimetro quadrato; e fi-
nente, venendo alla temperatura di 9° osservammo che
nalte sulle stesse condizioni, davano la resistenza di 6
limetri e di 17 *kg* per centimetro quadrato.

6. Apparisce perciò, come entro i limiti di 9° e 27° cen-
·adi, la resistenza delle malte è direttamente proporzio-
ɘ ai numeri che esprimono i gradi della temperatura
l'ambiente in cui si opera.

ɔra chiunque vede come sia importante per la pratica
ver conosciuta questa legge, perchè ne viene per conse-
ɜnza che per la stessa malta dopo un mese di immer-
ne si avrà in estate (a 27° centigradi) la resistenza di
kg per centimetro quadrato: di primavera e di autunno
, 18°) 34 *kg* per centimetro quadrato, e finalmente al prin-
ɪio dell'inverno (a 9°) 17 *kg* per centimetro quadrato; ed
.erge come su queste circostanze debba portare la sua at-
ɪzione il costruttore, per regolarsi nel caricare le fonda-
ɔni, ed in altre circostanze del servizio marittimo, e spe-
ɪlmente nella fabbricazione di massi artificiali, e nella de-

'rastevere, col concorso dell'ingegnere Mancini, che pur
po a queste basse temperature l'indurimento subacqueo
, malte pozzolaniche è così lento e debole, da potersi
come paralizzata ogni azione chimica tra la calce e la
olana: e questo risultato è pure conforme a quanto ri-
›bbe il Vicat nei suoi lavori sulle pozzolane nel 1846.
). Crediamo ancora utile di dare qualche ragguaglio in-
o ad alcuni sperimenti in piccolo che facemmo nel 1880
›iedi del Vesuvio, presso Portici; e che erano diretti a
noscere quale differenza passava tra l'indurimento di una
sa malta pozzolanica, collocata prima entro una camera
aveva una temperatura costante di 27° centigradi, e poi
iata all'aperto sopra un pilastro di un terrazzo, notando
la temperatura massima era di 35° centigradi e la mi-
ıa di 17°. Ebbene lo sperimento ci dimostrò che nella
ıera la malta immersa faceva presa entro due giorni,
ntre sul terrazzo non la faceva che in due giorni e mezzo.
Ciò può giovare in pratica per le costruzioni che si fanno
ısi sempre all'aperto ed apparisce che la differenza, nei
› casi da noi contemplati, non è grande.

(*Continua*).

ING. GIUSEPPE SIGNORILE.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

›RRE AD ECCLISSE A CONTRAPPESO ACCUMULATORE.

, *Nature* n. 781 pubblica un articolo del colonnello Hennebert in
lescrive la torre corazzata ad ecclisse a contrappeso accumulatore
ıtata dal colonnello Bussière ed esperimentata recentemente al
›o di Châlons. Ne riportiamo la parte sostanziale.
ırtendo dal principio, sancito dall'esperienza, che a condizioni pari,
ıuro verticale non è sensibilmente più vulnerabile di uno comun-
inclinato, l'inventore ha dato alla corazza della sua torre la forma
drica. Essa è alta 1,20 *m*, grossa 45 *cm*, consta di tre settori uguali
;iunti a scanalatura e linguetta secondo generatrici verticali.
ı copertura grossa 24 *cm*, consta di un disco in due pezzi, che posa
ı corazza cilindrica alla quale è incastrata e forzata per mezzo di
ıste viti collocate obliquamente per non indebolire di troppo la
e superiore della corazza stessa. Tale copertura fu tenuta orizzon-
affinchè fosse esposta soltanto ai tiri verticali assai meno peri-
si di quelli di lancio, siccome fu dimostrato nelle esperienze di
›oceni.
e pareti del pozzo cilindrico, che avvolge l'ossatura dell'apparec-
, sono di calcestruzzo formato da cemento e pietra arenaria. La
e superiore è protetta da una avancorazza di ghisa indurita o di
aio fuso, sepolta nel calcestruzzo, la quale è prolungata inferior-
ıte da una serie di piastre di blindamento centinate, sepolte esse
e nel calcestruzzo. Tali piastre hanno per iscopo di proteggere le
ıi inferiori della muratura del pozzo.
a corazza cilindrica posa sopra una robusta corona di acciaio, mu-
ı di un cuscino di piombo destinato ad assicurare una ripartizione
forme del peso e ad attenuare l'intensità degli urti. Detta corona
ıituisce la parte superiore di un tamburo (di lamiera d'acciaio), col-
ıto sul prolungamento della corazza verso l'interno del pozzo. Il
ıburo è rinforzato da montanti verticali e da calastrelli orizzontali,

i più elevati dei quali costituiscono il piano della camera di tiro ch
riceve i fianchi degli affusti.

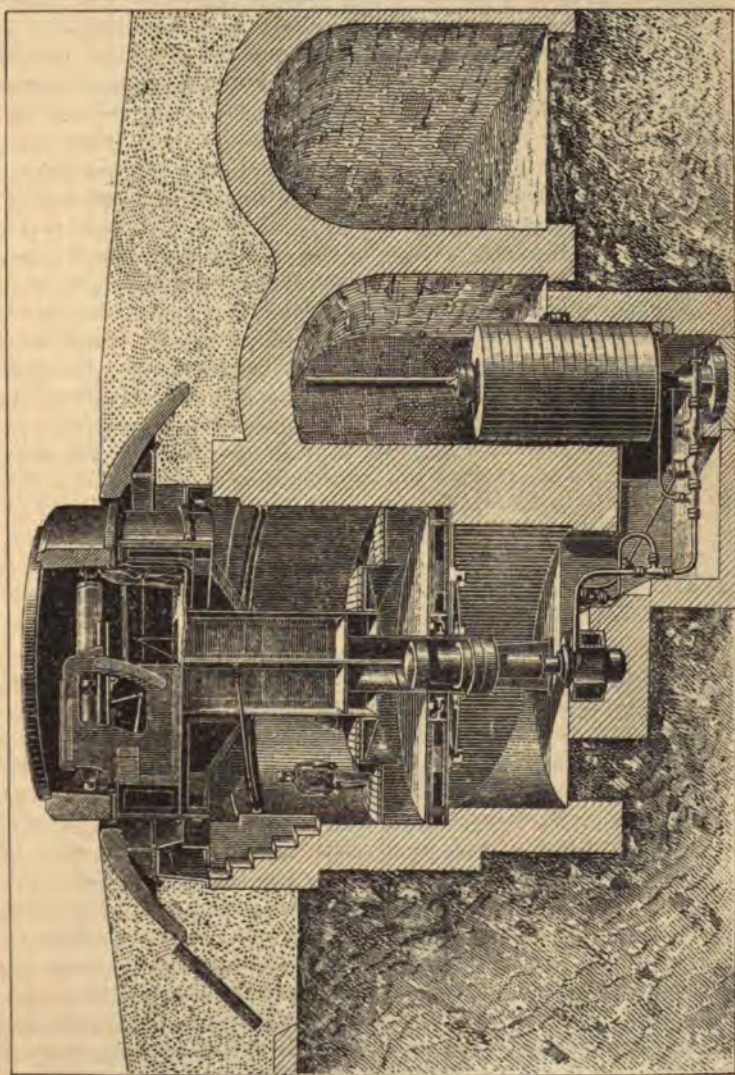
Il movimento verticale si ottiene, nella parte superiore, per mezz
di una corona di centramento munita di rotelle ad asse verticale, i
fisse nella muratura del pezzo; in questa corona si muove il tambur
porta-corazza. Il centramento delle rotelle direttrici si può regolar
in modo di poter assicurare alla torre una posizione rigorosament
verticale. Nella parte inferiore, il perno dell'apparecchio scorre ad a
trito dolce, in un tubo cilindrico di centramento portato da un im
palcatura metallica, solidamente incastrata nella muratura.

Un collare d'acciaio, la cui posizione si può regolare è collocato a
disopra della corona di centramento a rotelle. Provvista di una gol
la sua faccia interna non lascia che un solo millimetro di giuoco in
torno alla faccia esterna del tamburo porta-corazza. Le connessure so
fatte in modo da impedire l'introduzione dei gaz esterni dovuti al
esplosione di proiettili nemici od al tiro dei pezzi della torre.

Il peso totale della parte mobile dell'opera (corazzatura, bocche d
fuoco, personale e munizioni) è di circa 180 *t*. Questa parte mobile h
per sostegno un torchio idraulico il cui cilindro è solidale colla part
inferiore del perno e che per mezzo di una conveniente tubolatura
posta in comunicazione con un contrappeso accumulatore.

Destinato ad equilibrare la maggior parte del peso della torre c
razzata ed a ridurre in tal modo al minimo possibile il lavoro da sv
luppare per la messa in batteria o per la scomparsa, tale contrappes
accumulatore collocato in un sotterraneo vicino al pozzo della torr
consta di un cilindro verticale mobile di 30 *cm* di diametro interno, a
vorrato con dischi di ghisa costituenti un carico di 68 *t* e riposante s
pra uno stantuffo differenziale, la cui asta ha 25 *cm* di diametro. L
parte inferiore di questa è incastrata in uno zoccolo fissato esso stess
nella muratura. L'asta dello stantuffo dell'accumulatore, che è vuot
mette in comunicazione l'interno del cilindro con quello del torchio d
sollevamento della torre. Un secondo tubo parimenti contenuto nell'as
dello stantuffo, si unisce con un apparecchio di manovra a valvole
quale permette di stabilire, a volontà, la comunicazione fra i due tu
oppure di vuotare il secondo. Ne segue che il peso della parte m
bile dell'accumulatore è trasportato: ora sopra tutta la superficie del
stantuffo del diametro di 30 *cm* ed ora sulla superficie ridotta dell'as
di 26 *cm* di diametro. La pressione dell'acqua che è in esso contenu
varia così da 96 a 123 *kg* per centimetro quadrato. Gli sforzi corr
spondenti esercitati sullo stantuffo del torchio di sollevamento del
torre, sono rispettivamente di 160 e di 213 *t* allo stato di riposo.

Nel primo caso, se la torre è in batteria il suo peso supera quel
dell'accumulatore e naturalmente si ecclissa; nel secondo caso la torr
ecclissata va in batteria per l'azione del peso preponderante dell'ac

Foto-lit. del Comitato di Artiglieria e Genio, 1888.

ıulatore. L'esecuzione di tali manovre si fa da un posto situato al llo del piano di munizionamento per mezzo di volanti e manubri. a corsa della torre dalla posizione di sparo a quella di scomparsa iceversa è di 80 *cm*. Il sollevamento e la messa in batteria non ıiedono che sette secondi; la scomparsa non ne esige che cinque. giungendo alla somma di tali numeri, due secondi per il tempo orrente a dar l'ordine, si ha un totale di 14 secondi per l'apparime della torre, per il tiro dei pezzi ch'essa contiene e per la sua mparsa. Le cannoniere, parte debole della torre, si trovano ecclis- quattro secondi dopo lo sparo.

l movimento di rotazione della torre si fa a braccia, a vapore, op- e per mezzo di apparecchi idraulici. Esso d'altra parte non si ese- sce che quando la torre è ecclissata, giacchè il puntamento si fa al ıro dei colpi dell'artiglieria nemica.

Esperimentata col tiro dei suoi pezzi sopra un bersaglio composto quattro telai alti 6 *m* e larghi 2 *m*, la torre Bussière, a 2800 *m*. pì diciannove volte su 20 i telai centrali. A sua volta essa servì di saglio a bocche da fuoco che non la risparmiarono, tuttavia si nportò bene giacchè le batterie d'attacco, pur colpendola numerose lte, non riuscirono a metterla fuori servizio.

G

LE ESPERIENZE DI ARGENTEUIL SULLA BELLITE

Togliamo da un articolo dell'Ing. Chalon pubblicato nel *Génie civil* l 9 giugno, il seguente resoconto di alcune esperienze eseguite ad genteuil nello scorso maggio, dal sig. Carlo Lamm, sulla bellite, plosivo di sua invenzione e di cui questa *Rivista* ebbe già ad occu- rsi (1).

L'esplosivo in parola il quale venne esperimentato allo stato polve- lento ed in cartucce compresse, si compone, secondo il suo inventore, nitrato d'ammoniaca e di dinitrobenzina in ragione di 4 a 5 parti peso del primo componente e di una parte del secondo.

La bellite è di colore giallastro ed asciutta al tatto, ha l'odore ed sapore proprî del nitrato d'ammoniaca del commercio.

Le cartuccie di bellite compressa sono ravvolte in carta spalmata di ıa sostanza analoga alla paraffina. Ad una delle due basi sono praticati ıe fori destinati a ricevere uno o due inneschi di fulminato di mercurio.

---

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1887, vol. I, pag. 153.

Le varie esperienze furono eseguite in base al seguente programma

1°. Esplosione di una cartuccia all'aria libera;

2°. Brillamento di mine con intasamento nella roccia;

3°. Rottura di rotaie di ferrovia;

4°. Scoppio di una granata;

5°. Esplosione di un fornello da mina;

7°. Esperienze di resistenza all'urto ed al fuoco.

I. *Esplosione dell'aria libera.* — Una grossa cartuccia di bellite com-pressa, del peso di un chilogramma, collocata su di un masso di pietr calcarea, fu innescata con una cassula di mezzo gramma di fulminato mercurio (cassula Gèvelot N. 2) ed una miccia Bickford.

L'esplosione diede luogo ad una violenta detonazione e ad un svolgimento di fumo bianco. Il masso rimase spaccato.

La bellite esplode quindi all'aria libera sotto l'influenza di un cassula con debole carica di fulminato.

II. *Brillamento di mine con intasamento.* — Cinque mine, in mass di pietra calcarea compatta, furono caricate e fortemente intasate nell sottonotate condizioni.

Numero delle mine	Profondità dei fori da mina	Diametro dei fori da mina	Volume dei massi	Carica di bellite	Carica di polvere corrispondent
	m	*cm*	m^3	*g*	*g*
1	3,50	4	150	1,230	2500
2	0,60	4	1	25	50
3	0,60	4	$^2/_3$	25	40
4	1,50	4	60	300	800
5	1,40	—	35 a 30	180	400

L'ultima colonna indica le cariche di polvere ordinaria da mina ch sarebbe occorsa per ottenere i medesimi effetti.

Ogni cartuccia-innesco di bellite aveva due cassule di $^1/_2$ gramm di fulminato, ognuna di esse con una miccia Bickford; i colpi N. 4 e però non avevano che una cassula.

Le mine diedero tutte quante buoni risultati e si ebbe campo rilevare che nella maggior parte dei casi eravi eccesso di esplosivo, cariche avrebbero potuto essere minori senza nuocere agli effetti dislocazione prodotti.

Il lavoro della mina N. 1 fu specialmente rilevante; la roccia ebb molte fenditure e rimase divisa in massi utilizzabili. Le pareti del fo da mina rimaste intatte non manifestavano segno alcuno di stritol mento sopra tutta la lunghezza osservabile, cioè 2,70 m dalla bocc

Tali risultati indicherebbero che la bellite, in mine con intasament agisce come una polvere lenta e non stritola la roccia.

[II]I. *Rottura di rotaie da ferrovia.* — Fra due rotaie di ferro del tipo [n]uale, lunghe 80 *cm*, si collocò una scatola di latta contenente 500 *g* bellite in polvere ed innescata con un cassula di $^1/_2$ *g* di fulminato una miccia Bickford. Le due rotaie furono spezzate in minuti fram[me]nti e questi proiettati a grandi distanze. Per spezzare una rotaia [sa]rebbero sufficienti dagli 80 ai 90 *g* di bellite.

IV. *Scoppio di una granata.* — Una granata di 25 *kg*, fu riempita 1,500 *kg* di bellite in polvere, ottenuta pestando con un martello [so]pra una lastra di pietra, cartuccie compresse del peso di 60 e 100 *g*. [Co]me nel caso precedente l'innesco consisteva in una cassula di $^1/_2$ *g* fulminato e una miccia Bickford.

L'esplosione fu violentissima. Si poterono raccogliere 21 frammenti 1 a 4 *cm* e del peso complessivo di 1,500 *kg*, il che farebbe supporre [u]n numero totale di pezzi superiore a 350.

Tale risultato è notevole e superiore ad ogni aspettativa.

V. *Fornello da mina.* — In un foro scavato nella terra ad 1,50 *m* [d]i profondità, si internò una bomba ovoidale di latta, di dimensioni [0],20 *m* × 0,30 *m* × 0,08 *m*, contenente 2,300 *kg* di bellite in polvere [p]roveniente da cartuccie pestate al martello come nel caso precedente.

L'esplosione lanciò un fascio di terra e pietre a 10 *m* circa di altezza [e]d a più di 30 *m* di distanza. L'imbuto nella parte più larga aveva [u]n diametro di circa 3,50 *m*; si aveva quindi un *fornello sopracarico.*

Per ottenere in terreno ordinario con polvere usuale da mina un [f]ornello semplice, cioè col raggio r dell'imbuto uguale ad h linea di [m]inor resistenza, si avrebbe dovuto impiegare 4,90 *kg* di polvere, se[c]ondo la formole adottata dal genio militare francese $c = 1{,}454\ h^3$.

Ora nel caso attuale, il risultato ottenuto è stato quello di un *for[n]ello sopracarico,* cioè con $r > h$; e la carica di polvere suscettibile [d]i produrre lo stesso effetto sarebbe stato di $c' = 6.800$ *kg*, applicando [l]a formola $c' = 1{,}454\ h^3 (\sqrt{1 + n^2} - 0{,}41)^3$ in cui $n = \frac{r}{h}$.

La bomba di bellite avrebbe quindi lavorato quanto una carica tre volte maggiore di polvere da mina ordinaria.

VI. *Esperienze di resistenza agli urti ed al fuoco.* — Frammenti di 20 a 30 *g* di bellite, urtati violentemente sopra una rotaia con una mazzetta di ferro di 3 *kg*, furono schiacciati e dispersi in minuzzoli senza dar luogo ad esplosione.

Pezzi di cartuccie e manate di polvere di bellite gettati sopra un fuoco di legna e carbone in una piccola fucina si comportarono come il nitrato d'ammoniaca vale a dire bruciarono e si fusero senza esplodere.

Dalle esperienze fin qui indicate si possono rilevare le seguenti conclusioni:

1°. La bellite esplode sia all'aria libera che in mine con intasamento, tanto allo stato polverulento che in cartuccie compresse, mediante una

urti accidentali nè agli sfregamenti, nè all'azione del
fiamma;

5°. La bellite ha una forza equivalente a due o tr
della polvere nera.

Sarebbe necessario procedere ad ulteriori esperienze pe
con maggiore esattezza la forza esplosiva.

Sebbene ad Argenteuil, non siano state fatte esperien
con dinamite, si può già prevedere che la bellite è alt
più potente della dinamite N°. 1 (a 75 p. 100 di nitrog

Riassumendo, il nuovo esplosivo presenta vantaggi
semplicità di composizione e di fabbricazione, la sua com
ed i suoi notevoli effetti, ne fanno un concorrente serio
ed in generale di tutti gli esplosivi a base di nitroglic
condannati e che fra poco saranno del tutto proscritti.

PROPOSTA DI UNA NUOVA CLASSIFICAZ
DELLE BOCCHE DA FUOCO.

La *Défense Nationale* del 29 febbraio scorso ha un
si propugna un nuovo sistema nel classificare le bocche d
entrare in apprezzamenti sul merito delle idee svolte d
proposta, riteniamo utile non pertanto, il portarle a c
nostri lettori, stralciando, qui appresso, dall'articolo in
sostanziale.

In artiglieria, come tutti sanno, si distinguono tre categ
da fuoco: i cannoni, gli obici ed i mortai. Una bocca da

5 *cm* ha 35 calibri di lunghezza cioè 3,680 *m*, si considera la lunezza totale del pezzo; ma non è di questa che ci dobbiamo occupare ı bensì di quella della parte compresa fra l'apparecchio di chiusura la bocca, che è quanto dire dell'anima; tale lunghezza fa conoscere volume offerto allo sviluppo dei gaz della polvere. A rigor di terne sarebbe meglio ancora il considerare la lunghezza del tratto e percorre il proietto nell'anima durante il quale esso riceve l'im.lso dei gaz. L'indicazione della lunghezza totale inoltre è una causa ɜrrore, allorchè si confrontano pezzi aventi sistemi differenti di ap.recchi di chiusura; per esempio, per una stessa lunghezza utile i can›ni Krupp con chiusura a cuneo hanno una lunghezza totale magore di quelli con chiusura a vite.

Nella seguente tabella sono indicate per alcune bocche da fuoco di ısedio, in uso presso gli eserciti tedesco e francese, la lunghezza ›tale in metri e la lunghezza dell'anima in calibri.

DESIGNAZIONE delle bocche da fuoco	Esercito a cui appartengono	Lunghezza totale	Lunghezza dell'anima
		metri	*calibri*
'annone da 15 *cm* d'acciaio (Krupp) .	Tedesco	3,440	20
» » 155 *mm* » (De Bange).	Francese	4,200	24,79
» » 10,5 *cm* » (Krupp).	Tedesco	3,380	32,2
» » 28 » » » .	Id.	9,800	32
)bice da 15 *cm* di bronzo	Id.	2,151	12,5
» » 155 *mm* » acciaio (De Bange).	Francese	2,400	13,64
» » 21 *cm* » bronzo	Tedesco	2,420	10,27
ɫortaio da 15 *cm* di bronzo	Id.	1,120	6,3
» » 21 » » »	Id.	2,040	8
» » 220 *mm* d'acc. (De Bange).	Francese	2,000	7,3

Dall'esame delle bocche da fuoco sopramenzionate si scorge che esiɜtono differenze più salienti fra alcune della stessa categoria che fra altre di categorie diverse. Da questo punto di vista, la classificazione usata non è quindi logica.

Se si considerano, per citare altri esempi, l'obice da 15 *cm* danese ed il mortaio Krupp da 15 *cm*; il primo ha una lunghezza totale di 95 *cm* ed una lunghezza d'anima di 75 *cm* pari a 5 calibri, il secondo ha una lunghezza totale di 1,80 *m* ed una lunghezza d'anima di 1,588 *m* pari a 10,5 calibri; per conseguenza logica l'obice danese dovrebbe essere chiamato mortaio.

Ma la distinzione in obici e mortai è stabilita generalmente non solo per la differenza di lunghezza ma anche per la diversità degli affusti. I mortai sono di preferenza incavalcati su affusti senza ruote, dovendo

tirare con grandi inclinazioni (45° a 60°). L'obice da 15 *cm* danese
però anch'esso sotto l'angolo di 45°, lo stesso avviene per l'obice K
da 15 *cm* che differisce assai poco dal mortaio Krupp da 15 *cm*
è incavalcato su di un affusto a ruote.

L'obice francese da 155 *mm* che figurava all'esposizione di An
è incavalcato su di un affusto senza ruote; esso può tirare a qualu
inclinazione, e si può quindi considerare tanto come un obice
come un mortaio.

Si è voluto anche distinguere le categorie delle bocche da fuoc
rapporto fra il peso della carica e quello del proietto. Tale rapport
semplice per i pezzi lisci tiranti proietti della stessa forma e co
stessa specie di polvere. Nelle bocche da fuoco rigate esistono tr
condizioni che concorrono a farlo variare; d'altra parte la distin
così fatta non è sufficiente. Citeremo un solo esempio: nel canno
21 *cm* di bronzo, in uso presso l' esercito tedesco, il rapporto f
peso della carica e quello del proietto è uguale per le due bocch
fuoco cioè 1 a 26 circa.

Riassumendo, le lunghezze delle bocche da fuoco, il rapporto f
peso della carica e quello del proietto, il genere dell'affusto, non
terminano categorie ben definite di bocche da fuoco; sembrerebbe
naturale il prendere per base della classificazione, le velocità ini
dei proietti sparati dalle bocche da fuoco stesse.

Si avrebbero in tal modo: bocche da fuoco a grandi velocità ini
(superiori ad esempio a 500 *m*); tale categoria corrisponde ad
specie di tiro particolare, che è quello contro le corazzature; essa
rebbe specialmente impiegata per la difesa delle coste e per le navi

Si avrebbero in secondo luogo le bocche da fuoco a velocità ini
medie (da 400 a 500 *m*), tale categoria comprenderebbe la mag
parte dei cannoni d'assedio.

Finalmente le bocche da fuoco a deboli velocità iniziali (inferio
300 *m*) impiegate principalmente per il tiro curvo.

Tale è la nuova classificazione proposta che l'autore crede di av
dimostrato essere semplice e logica mentre che l'attuale secondo
appare confusa ed arbitraria.

C

---

(1) I nuovi cannoni inglesi hanno una velocità iniziale superiore a 500 m.
cannoni di grosso calibro essa supera persino i 600 *m*.

MITRAGLIERA MAXIM

a un lavoro intitolato *Mitragliere e cannoni a tiro celere* del ıor Maudry tenente nell'artiglieria austriaca, pubblicato nelle *Mitlungen über Gegenstände des Artillerie und Genie Wesens* riporıo, a complemento del sunto della relazione ufficiale contenuto nel icolo d'aprile di questa *Rivista*, quanto segue circa le esperienze ;uite nello scorso anno in Austria colla mitragliera Maxim.

a mitragliera sperimentata era del calibro di 11 *mm* incavalcata 'affusto a treppiedi; le cartucce impiegate erano parte M. 1877 e te M. 1886.

l tiro fu fatto contro bersagli collocati uno dietro all'altro. Il numero, ıpiezza e la disposizione di essi era determinata in modo, basandosi li spazi battuti e sulle dispersioni del fucile Werndl, che ricevessero naggior numero possibile dei colpi sparati.

l programma delle esperienze comprendeva i seguenti punti prinali:

1°. Determinazione della giustezza di tiro;

2°. Prova di resistenza.

'er la determinazione della giustezza di tiro furono eseguite delle ie d'esattezza alle distanze di 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400 575 *m*.

risultati medî ottenuti nell'esecuzione di tali serie sono raccolti seguente specchio, nel quale a titolo di confronto trovansi pure ;nati i risultati analoghi ottenuti nello sperimentare la mitragliera lue canne sistema Gardner e la mitragliera a 5 canne da 11 *mm* tema Nordenfelt.

Distanza	Numero dei colpi sparati	Numero dei punti colpiti	Deviazione del centro della rosa sul bersaglio, dalla retta				Striscia contenente il 50 % dei colpi		Dispersione massima		Tempo impiegato per l'esecuzione delle varie serie, in secondi	Anno
			orizzontale		verticale		Altezza	Larghezza	Altezza	Larghezza		
			in alto	in basso	a destra	a sinistra						
m			m				m		m			
1°. Mitragliera automatica da 11 mm. Sistema Maxim.												
200	30	30	—	0,84	0,19	—	0,46	0,20	0,84	0,61	3,0	
400	30	30	—	0,15	—	1,40	0,30	0,32	0,80	0,90	3,0	
600	40	39	1,03	—	2,98	—	0,66	0,52	1,59	1,63	4,3	
800	40	40	—	0,32	—	2,16	1,25	0,83	4,94	2,90	4,3	
1000	40	36	—	0,78	—	0,72	2,08	1,49	5,27	4,13	4,0	Tiro
1200	25	24	—	0,22	2,34	—	4,73	2,99	9,57	8,43	2,5	aut
	40	29	0,26	—	1,99	—	3,72	1,67	5,00	3,98	4,0	
1400	60	46	—	1,28	—	0,36	4,66	1,45	14,34	4,82	5,8	
1575	60	45	—	1,17	—	1,85	10,63	3,48	21,05	13,97	6,0	
2°. Mitragliera a due canne. Sistema Gardner.												
200	30	30	0,00	0,00	0,44	—	0,27	0,24	0,61	0,58	—	
400	30	30	0,51	—	1,61	—	0,57	0,52	1,33	1,31	—	
600	40	38	0,06	—	3,35	—	0,83	0,88	2,82	2,95	—	
800	40	40	—	0,57	—	0,15	1,06	1,27	4,74	4,39	—	Tiro
1000	40	35	0,13	—	1,67	—	2,47	1,79	7,17	4,66	—	
1200	40	34	0,29	—	—	3,47	2,97	3,66	7,10	11,62	—	
1400	60	48	—	4,33	4,95	—	3,50	1,66	9,07	5,11	—	
1575	60	45	—	1,44	—	1,43	5,92	2,04	16,96	7,33	—	
400	38	37	0,24	—	1,61	—	1,52	0,57	3,21	1,94	7,0	
1000	58	36	1,01	—	7,09	—	3,85	2,38	8,46	7,73	8,0	Tiro
1400	79	53	—	2,92	-	0,50	5,09	3,77	12,60	13,07	11,0	
3°. Mitragliera a 5 canne. Sistema Nordenfelt.												
1575	110	26	10,78	—	0,46	—	13,15	2,86	19,86	8,23	—	
1125	108	31	3,43	—	0,75	—	5,21	4,99	7,35	9,29	—	Tiro
750	55	50	0,27	—	—	1,38	1,71	2,98	5,22	8,40	—	
375	55	51	—	0,35	0,14	—	0,71	0,73	2,40	2,38	—	
1575	115	35	0,17	—	—	3,14	9,90	6,27	20,32	17,12	17,9	
1125	110	61	0,34	4,80	—	—	4,88	2,35	10,96	8,23	10,5	
750	55	47	0,20	—	2,04	—	2,20	2,59	4,84	7,36	8,0	Tiro
375	55	54	—	0,18	3,10	—	0,63	0,63	1,79	2,26	7,0	
150	55	55	0,47	—	—	3,94	0,39	0,20	0,96	0,69	7,0	

ı questo specchio si può rilevare che la giustezza di tiro della agliera automatica ad una canna, sistema Maxim, è assai sodıcente.

ısendosi con quest'arma eseguite tutte le serie d'esattezza automanente, vale a dire colla massima celerità concessa, i risultati con ottenuti non si possono confrontare, se non con quelli relativi al celere delle altre due mitragliere.

a tale confronto emerge che la mitragliera Maxim è di molto əriore per giustezza di tiro, tanto a quella a due canne, sistema dner, quanto a quella sistema Nordenfelt a 5 canne.

lle serie di esattezza si fecero seguire altre serie di tiro, dando la ıersione per tutta la larghezza del bersaglio. Queste si eseguirono distanze di 200, 400, 600, 800 e 1000 *m* contro un assito alto 2,7 *m* .rgo 20 *m*, diviso in senso verticale in 33 rettangoli (file), e si otıero i seguenti risultati:

ıtanza *m*	Numero delle serie	Numero dei colpi sparati	dei punti colpiti	dei rettangoli (file) colpiti	Annotazioni
200	1	30	22	15	I risultati delle prime tre serie non sono del tutto attendibili, perchè in esse dovette essere dapprima regolata la dispersione.
	2	30	26	14	
	3	30	30	23	
400	1	30	29	17	
	2	30	25	18	
600	1	30	28	16	
	2	30	19	12	
800	1	30	10	6	
	2	30	12	8	
	3	30	10	9	
	4	30	9	8	
	5	30	17	11	
1000	1	30	7	5	
	2	30	5	5	
	3	30	8	7	
	4	30	9	4	
	5	28	9	6	

Si eseguì poi una serie d'esattezza, con una mitragliera incavalata ıll'affusto a ruote, a ciascuna delle distanze di 400, 800 e 1000 *m*, ıntro il bersaglio stabilito dal programma. Le medie dei risultati appascono dal seguente specchio:

ıè, eseguito il cambio del blocco otturatore, tutte le cartucce che aveano preso fuoco, funzionarono regolarmente.
ıffusto a treppiedi si dimostrò sufficientemente solido e stabile) nel tiro con angoli di elevazione, quanto nel tiro con angoli di essione, come pure dando alla canna della mitragliera la massima azione laterale.
ıche l'affusto a ruote diede gli stessi favorevoli risultati.
ırminate le prove di resistenza si fece ancora una serie d'esattezza distanza di 600 *m* contro un bersaglio lungo 20 *m* ed alto 3,6 *m*, scopo di verificare se la giustezza di tiro della mitragliera fosse caso diminuita.
risultati ottenuti furono i seguenti:

	Numero dei colpi sparati	Numero dei punti colpiti	Deviazione del centro dalla rosa sul bersaglio, dalla linea				Striscia contenente il 50 % dei colpi		Dispersione massima		Tempo impiegato per l'esecuzione della serie, in secondi	Annotazioni
			orizzontale		verticale							
			in alto	in basso	a destra	a sinistra	Altezza	Larghezza	Altezza	Larghezza		
			m				*m*		*m*			
)0	40	40	0,09	—	0,78	—	0,68	0,56	1,92	1,45	4,0	

Colla mitragliera impiegata nelle varie esperienze si erano sparati totale colla stessa canna 7281 colpi; ciò nonostante paragonando i ultati delle serie d'esattezza eseguite prima delle prove di resistenza, n quelli della serie fatta dopo tali prove, si rileva che la giustezza tiro della mitragliera non ebbe a soffrire alcuna diminuzione in usa degli spari eseguiti.
Da ultimo la mitragliera fu sottoposta alla così detta prova d'im·attamento mediante polvere. A tal'uopo si impolverarono le cartucce l anche esternamente il meccanismo dell'arma, e si spararono colla essa 179 colpi.
Il congegno continuò a funzionare con tutta regolarità; si ebbe solo l osservare una diminuzione nella celerità di tiro (8 colpi al secondo vece di 10).
Si procedette quindi colla medesima mitragliera impolverata allo ıaro di 222 colpi con cartucce molto inumidite e si ebbero a notare petuti inceppamenti nel passaggio delle cartucce.
Si rileva da ciò che la mitragliera è molto sensibile all'azione delle ccie prodotte da polvere ed umidità.

A tale inconveniente però si può rimediare facilmente aumentan alquanto il giuoco delle incanalature del congegno d'alimentazion del distributore.

Complessivamente i colpi sparati colla mitragliera in queste esp rienze ammontarono a 13.504, dei quali, come già fu accenna 7.281 colla prima canna.

Il blocco otturatore servì per 12.033 colpi, il blocco otturatore riserva per 1.466, la lamina d'arresto per 11.418 ed il percuoti per 10.223; tutte le altre parti della mitragliera furono impiegate dura tutti i 13.504 colpi sparati.

Nel corso delle esperienze non si verificò alcuna impiombatura de canna.

Riepilogando quanto precede si può a buon diritto conchiudere c la mitragliera automatica sistema Maxim è di molto superiore p rapidità di tiro, precisione e semplicità, a tutte le mitragliere fin conosciute e che inoltre essa è sufficientemente resistente.

Affine però di garantire la servibilità dell'arma in qualsiasi conti genza sarà bene munirla di alcune parti di ricambio, cioè di alcu percuotitoi, molloni ed arresti, e di un completo blocco otturatore riserva.

z

Il materiale d'artiglieria dei parchi d'assedio francesi

E ALTRE BREVI INDICAZIONI SUI PROCEDIMENTI PRATICI DI TIRO

Informazioni su questo soggetto furono già pubblicate nel *Giornal d'artiglieria e genio* anno 1883, parte II, pag. 747 e 957. Il seguent studio, come si vede molto più recente, è tolto dall'*Archiv für die Ar tillerie und Ingenieur Offiziere*, ecc. di marzo e aprile 1888. In molt parti i due periodici concordano, in altre differiscono, in altre infin si completano; ecco perchè credemmo opportuno presentare allo stu dioso anche il risultato delle ricerche dell'autore tedesco.

I. — Il materiale d'artiglieria dei parchi d'assedio.

1. — COMPOSIZIONE DEL PARCO D'ASSEDIO.

Il materiale d'assedio in Francia, come negli altri stati d'Europ esiste già in tempo di pace ed è riunito col suo completo caricament in sette fortezze. In esse vi sono 10 mezzi parchi di 90 pezzi ciascun

i questi ve ne sono a Parigi, Vincennes, Versailles complessiva-te 4; a Lione e Clermont-Ferrand rispettivamente 2; Dijon e Lan-i rispettivamente 1.
gni mezzo parco è composto come segue:

:annoni	da 220 *mm* . . .	aventi	un munizionamento	di	800	colpi
»	» 155 » (lunghi)	»	»	»	1300	»
»	» 155 » (corti) .	»	»	»	1100	»
»	» 120 » . . .	»	»	»	1150	»
»	» 95 » . . .	»	»	»	1150	»
mortai	» 270 » . . .	»	»	»	600	»
»	» 220 » . . .	»	»	»	600	»
»	» 15 *cm* (lisci) .	»	»	»	600	»

pezzi in totale.

:noltre, possono essere assegnati ad ogni parco anche 100 fucili da :nparo.
)gni mezzo parco è diviso in 4 divisioni di parco:

a) Divisione di parco principale.
b) Divisione di parco di complemento.
c) Divisione del parco di vetture (treno).
d) Divisione di materiale ferroviario.

a) *Divisione di parco principale* (Dalla sezione 1ª alla 3ª).

La 1ª sezione comprende i materiali per lo stabilimento del parco per la costruzione delle batterie, caricati su 108 vetture.
84 paiuoli, 5000 gabbioni, 500 fascinoni, 36000 sacchi a terra, 40 te-:foni, 40 casse di dinamite, 20 baracche scomponibili, materiale pel ıricamento sulle ferrovie etc.
Pel trasporto occorrono: 2 treni ferroviarî.
La 2ª sezione comprende:

20	cannoni lunghi	da 155 *mm*.
10	» corti	» 155 »
30	»	» 120 »
9	»	» 95 »
7	»	» 220 »
6	mortai lisci	» 15 *cm*.

50 fucili da ramparo, accessorî dei pezzi, munizioni.

Pel trasporto occorrono: 6 treni ferroviarî.

La 3ª sezione comprende le munizioni.
Pel trasporto occorrono: 5 treni ferroviarî.

In totale quindi 13 treni ferroviari.

b) *Divisione di parco di complemento* (Dalla sezione 4ª alla 5ª).

La 4ª sezione è costituita dal resto delle munizioni per la 2ª sezione.
Pel trasporto occorrono: 6 treni ferroviarî.

La 5ª sezione è costituita dal laboratorio di riparazione.
Pel trasporto occorre: 1 treno ferroviario.

La 6ª sezione comprende:

4 cannoni . . . . da 220 *mm.*
4 mortai. . . . . » 270 »
Accessorî e munizioni.

Richiede: 5 treni ferroviarî.

In tutto 12 treni ferroviarî.

c) *Divisione del parco di vetture.*

2 colonne di 44 vetture, su 6 treni ferroviarî.

d) *Divisione del materiale ferroviario.*

Per 2 mezzi parchi: 20 *km* di linea. Per gli altri: 5 *km* di linea.
Il materiale è sistema Decauville con scartamento di 50 *cm* e si carica su 2 treni ferroviarî.

Pel personale occorrono 3 treni ferroviarî.

In totale 5 treni ferroviarî.

Cosicchè in complesso pel trasporto di un mezzo parco occorrono 36 treni.
In massima ogni mezzo parco è riunito nel suo luogo di stazione. Se avviene che per la difesa di una fortezza debba venir impiegata la divisione principale, essa va a far parte della riserva generale d'artiglieria, avvertendo però, che, all'occorrenza essa possa di nuovo essere rapidamente ritirata e ritornare a prendere il suo posto di divisione principale nel parco.

La composizione del parco d'assedio è diversa dalla nostra tedesca.
ni parco colle sue bocche da fuoco deve poter bastare, innanzi ad
ı fortezza, possibilmente, a tutte le esigenze e a tutti i còmpiti
hiesti.
A questo scopo esso ha d'uopo per opporsi ad attacchi di viva forza
ver la sicurezza delle proprie batterie, di un calibro leggiero, non
vendo tale compito essere affidato soltanto all' artiglieria da cam-
gna. Venne a ciò destinato il cannone da 95 *mm*, la cui azione è
poggiata inoltre dalle artiglierie d'assedio.
La bocca da fuoco di medio calibro, prescelta, per essere impie-
ta nel duello d' artiglieria propriamente detto, alle distanze di
)0 a 1200 *m*, indipendentemente dal terreno, è il cannone da 120 *mm*.
Pel bombardamento, a grande distanza, dalla prima posizione d'ar-
;lieria e per battere il terreno antistante è destinato il cannone
155 *mm*.
Oltre a questi il parco d'assedio comprende ancora, sebbene in pic-
lo numero, cannoni da 220 *mm*.
La categoria delle bocche da fuoco a tiro curvo è meno ricca di quella
lle bocche da fuoco a tiro teso. Essa rappresenta in tutto il 30 $^0/_0$,
cui il 6 $^0/_0$ anzi è composto di mortai lisci, il cui valore è piuttosto
oblematico e non dovrebbe corrispondere alle attuali esigenze.
La quantità dei cannoni corti da 155 *mm* ci pare troppo limitata, se
considera che questa bocca da fuoco può e deve trovare un impiego
ultiforme. Giudicando dalla sua costruzione sembra che il cannone
rto da 155 *mm* sarà impiegato *soltanto* nel tiro curvo: esso dovrà
uindi soddisfare agli stessi scopi assegnati presso di noi al mortaio
ı 15 *cm*.
Anche il mortaio da 220 *mm* è debolmente rappresentato.
È da notarsi tuttavia che in Francia si sta sperimentando un
ortaio da 270 *mm*, il quale, a giudicarne dai pochi dati conosciuti,
ɔvrebbe avere notevole efficacia; bisogna presupporre però che, mal-
rado il suo peso enorme, esso possa essere impiegato dappertutto.
Nel mezzo-parco vi è il 70 $^0/_0$ di bocche da fuoco a tiro teso ed il
) $^0/_0$ di bocche da fuoco a tiro curvo.
Sembra che quest'ultima specie di artiglierie, il cui numero è così
mitato, debba essere completata dal cannone lungo da 155 *mm*. Infatti
uesto cannone oltre alla sua carica di fazione di 9 *kg* ed a una mag-
iore di 10,97 *kg*, ha non meno di 31 piccole cariche, che vanno fino
2,04 *kg*. Pare però che l'impiego di queste cariche presenti qualche
ifficoltà, in causa delle tre diverse specie di polvere, con cui si formano.

2. — GENERALITÀ.

A) Bocche da fuoco ed affusti.

B) Munizioni.
  a) *Proietti.*
  b) *Spolette.*

C) Polveri.

A) Bocche da fuoco ed affusti.

Il metallo adoperato ultimamente in Francia per la fabbric
delle bocche da fuoco è l'acciaio. (Solo il cannone da 138 mm
bronzo. Esso fu costruito dapprima, trasformando vecchi cannoni
ne furono poi fusi dei nuovi, ma ben poco perfezionati. Esso è i
gato soltanto nella difesa).

La bocca da fuoco consiste in generale in un tubo di acciaio
rinforzato da una cerchiatura di acciaio pudellato. I cerchi in a
bocche da fuoco si estendono per tutta la lunghezza del tubo ed i
numero varia a seconda del calibro e della lunghezza della boc
fuoco. Per esempio il cannone da 120 *mm* ha 17 cerchi in un solo s
il cannone da 155 *mm* 16 in due strati, di cui l'inferiore ne co
e il superiore 6; il cannone corto da 155 *mm* ha 15 cerchi, il ca
da 220 *mm* infine ne ha 22 nello strato inferiore e 10 nel supe

Al cerchio che porta gli orecchioni è applicata una maniglia p
cilitare il maneggio della bocca da fuoco ed alla parte inferiore de
chio di culatta è applicata una camera ad occhio per collegare il
gegno di punteria alla bocca da fuoco. (Cannone da 120 *mm*
155 *mm*).

Riguardo alla durata e alla resistenza si è dunque fatto nella c
zione tutto quanto era possibile.

La parte interna delle bocche da fuoco corrisponde ai più re
principî. In tutte le bocche da fuoco si è adottata la camera
del proietto.

Le righe sono parallele ad inclinazione crescente; esse hann
piccola profondilà (da 0,75 a 1,7 *mm*) ed il loro numero è gr
cosicchè il proietto resta guidato molto stabilmente. L'inclina
delle righe sale fino a 7°,30′ ed in alcuni pezzi continua fino quas
bocca.

Le bocche da fuoco sono quasi senza preponderante, eccettua
cannone da 95 *mm*, che ha un preponderante in culatta di 15 k
cannone da 155 *mm*, che ne ha uno di 28 *kg* in volata.

La lunghezza dei cannoni francesi è notevole, ma malgrado ciò il loro peso non è sproporzionatamente grande. Ciò è dovuto al fatto che la grossezza del metallo può esser tenuta piccola, perchè viene impiegata una polveve che, a quanto sembra, è poco dilaniatrice.

L' otturatore è a vitone e la sua costruzione, per quanto consta, è buona.

Esso si compone:

1°. del *vitone*, mediante il quale si chiude la culatta;

2°. dello *sportello reggi-otturatore* su cui scorre il vitone a pani interrotti e che ne rende possibile il maneggio;

3°. dell'*anello* o *fondello plastico otturatore*, fissato alla testa del vitone e che ha per iscopo di stabilire la chiusura ermetica.

Il vitone si muove mediante un manubrio. Innanzi al vitone si trova un ritegno, che impedisce all'anello plastico di girare liberamente, e gli serve di guida.

Meno soddisfacente della costruzione dell'otturatore è quella dell'anello plastico ed il suo modo di comportarsi. Esso riceve il nome dal suo inventore, colonnello De Bange. Consiste in due coppe di stagno, coi bordi rivestiti da cerchietti di ottone, le quali racchiudono un panello elastico, come il caoutchouc. Il panello è costituito da 65 parti di amianto e di 35 parti di grasso, involti in tela di lino. La massa al primo colpo viene compressa dall'avanti all'indietro ed aderisce espandendosi alle pareti dell'anima. Sembra però che tanto nelle giornate molto calde quanto in quelle molto fredde l'esito non abbia corrisposto all' aspettativa.

Il focone è sull'asse dell'otturatore.

Come nelle bocche da fuoco, così anche negli affusti troviamo impiegato il metallo migliore ed il più duraturo, cioè l'acciaio fuso.

La struttura così leggiera, svelta e proporzionata della bocca da fuoco sembra sia stata raggiunta a spese dell'affusto.

Pare cioè che il peso e la resistenza, che necessariamente deve presentare il sistema composto dalla bocca da fuoco e dall'affusto, siansi ottenuti costruendo affusti relativamente pesanti; con ciò il peso complessivo dei pezzi è riuscito considerevole, evidentemente con scapito della mobilità e facilità di trasporto del materiale.

I pesi delle nostre artiglierie sono superati di non poco da quelli delle francesi.

Così per es: il peso del cannone lungo da 155 *mm* coll'affusto sorpassa di 815 *kg* quello del nostro pezzo da 15 *cm* cerchiato. L'affusto solo pesa 1335 *kg* più di quello del nostro cannone.

I ginocchielli degli affusti, eccettuato quello del cannone corto da 155 *mm*, non sono molto diversi dai nostri, e variano, benchè di poco, per ciascun calibro.

I varî ginocchielli sono:

così accresciuto notevolmente, poichè il perno colla sua piastra
c. pesa da solo 900 *kg*. Si può ritenere che questo apparecchio
stituirà presto anche negli altri pezzi l'antiquata scarpa.

B) Munizioni.

a) — *Proietti*.

Di pari passo al progressivo sviluppo delle artiglierie procedettero
re in Francia i miglioramenti nella costruzione dei proietti.
Avendo i cannoni rigati ad avancarica lasciato il posto, sebbene len-
ntamente, alle artiglierie rigate a retrocarica, i proietti muniti di
ette furono sostituiti da quelli ad incamiciatura di piombo e questi
a lor volta da quelli a corona di rame. I proietti attuali hanno un
gonfiamento di centramento ed una o due corone di rame, più o
no larghe (da 12 a 14 *mm*) nella parte cilindrica posteriore.
In generale la loro lunghezza è di 2,7 a 3 calibri; superano dunque
questa dimensione i nostri. Alla maggior lunghezza corrisponde
che un maggior peso, derivante pure da una grossezza notevole
pareti.
Tale grossezza è:

per la granata da	95 *mm*	di	23	*mm*
» »	120 »	»	24,8	»
» »	155 »	»	33,8	»
per lo shrapnel da	155 »	»	28,5	»

Considerevole è il peso della granata da 155 *mm*, circa 40 *kg*, in
fronto della nostra da 15 *cm* M. 1872, che pesa 27,7 *kg*.
l cannone da 220 *mm* lancia un proietto di 90 *kg* ed il mortaio, an-
a in esperimento, da 270 *mm* ne lancerà uno del peso di 170 *kg*.
Sembra che in Francia si tenga in pochissimo conto, nella costruzione
proietti, il principio da noi dominante di lasciare la cavità interna
anto più grande è possibile, per dar posto ad una grande carica di
ppio. Colle succitate grossezze di pareti le cavità interne risultano
cole, nè vale ad aumentarle di molto la maggiore lunghezza dei
ietti. Per ciò anche le cariche di scoppio sono, in generale, più
cole di quelle dei nostri proietti. Tali cariche sono:

per la granata da	120 *mm*	0,80 *kg*
» »	155 »	1,60 »
» » del mortaio da	220 *mm*	6,00 »
» » »	270 »	8,00 »

olo le due ultime sono relativamente maggiori di quelle dei nostri
uali proietti.

Dati relativi alle granate.

		Granate da mm		
		95	120	155
Diametro esterno della parte cilindrica		93,5	118,0	[illegible]
Diametro esterno del rigonfiamento di centramento		94,5	119,1	104,1
Lunghezza totale del proietto		298,0	350,0	[illegible]
Grossezza delle pareti	nella parte cilindrica	23,0	24,8	[illegible]
	al fondo	23,0	25,0	[illegible]
Corone di rame	Diametro {	96,0	122,0	[illegible]
	posterior	97,0	122,0	[illegible]
	Altezza	11,0	12,0	18,0
		12,5	24,5	29,5
Peso	... kg.	10,36	17,1	[illegible]
	della carica di ... »	0,37	0,80	1,60
Peso del proietto carico »		10,945	17,8	[illegible]

Sembra che lo shrap ... a ancora raggiunto in Francia una grande superiorità; ce ... oietto a dispersione, esso non può in alcun modo compet ... , sebbene l'artiglieria da campagna ne possegga uno, che ... no. Lo shrapnel ha le pareti molto grosse e contiene un numero esiguo di pallette ed una carica di scoppio piuttosto grande. Tali criterî non corrispondono a quelli che devono servire di norma nella costruzione di un proietto a metraglia, il quale richiede anzitutto un gran numero di pallette. Per soddisfare a questa condizione bisogna tener le pareti quanto più è possibile sottili e la cavità interna grande.

La quantità di pallette e le cariche di scoppio degli shrapnels sono:

Cannone	Numero delle pallette	Carica di scoppio
95 *mm*	104	150 *g*
120 »	240	150 »
155 »	270	450 »

b) — *Spolette.*

Nell'artiglieria d'assedio francese s'impiegano le seguenti spolette:

1) Spolette di legno a tubo metallico;
2) Spolette a percussione;
3) Spolette a doppio effetto.

1) *Spoletta di legno a tubo metallico.*

È simile alle antiche spolette da bomba tedesche e si usa solo ancora per i mortai lisci.

2) *Spolette a percussione.*

a) Sistema Budin M. 1875 (Fig. 1ª);
b) Spoletta per bocche da fuoco d'assedio e da montagna (S. M. M. 1878) (Fig. 2ª prima dello sparo; Fig. 2 *bis* dopo lo sparo).

(La descrizione delle spolette Budin e di quelle a doppio effetto da campagna trovasi nella *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1884, vol. I, pag. 76. Ci limitiamo pertanto a riportarne le figure a maggiore intelligenza della succitata descrizione).

Di spolette d'assedio e da montagna M. 1878 ve ne sono di tre dimensioni pei diversi proietti.

Per evitare l'uso del traversino si sono applicate due molle di cui una serve per la sicurezza e l'altra ad armare la spoletta. La punta è fissata al tappo a vite. All'atto dello sparo per inerzia il percuotitoio scorre indietro e lascia libera la cassula d'innesco. Benchè si sia giunti a far a meno del traversino, sembra tuttavia che tale congegno a due molle non sia molto soddisfacente, poichè pare non siavi sufficiente sicurezza nei trasporti e nel maneggio. Le prescrizioni francesi raccomandano di essere sempre guardinghi nel maneggiare la spoletta, specialmente quando è inescata sul proietto.

3) *Spoletta a doppio effetto.*

Per la spoletta a doppio effetto da campagna (Fig. 3ª) vedi sopra. La spoletta a doppio effetto per le artiglierie d'assedio e da fortezza (Fig. 4ª) è simile a quella da campagna. Essa ne differisce un po' nelle dimen-

sioni e la sua miccia dura 30 secondi, mentre quella della
da campagna dura solo 22 secondi. L' apparecchio a percussione
stesso della spoletta per bocche da fuoco d' assedio e da m
I cannelli per l' accensione della carica sono simili ai tedesch

C) Polveri.

Nella seguente tabella sono indicate le specie di polvere in
in Francia.

Le abbreviazioni nella nomenclatura delle polveri indicano:

F (*fusil*) con un numero: Polvere per fucili ed altre armi p
C (*campagne*) con un numero: Polvere per cannoni da ca
S. P. (*siège*) con un numero: Polvere per bocche da fuoco d
e da fortezza;
M.C.$_{30}$ (*moulin à meules course*), una polvere lavorata su
aventi una velocità di 30 escursioni al minuto.

	F_1	Polvere da cannone		Polvere a grani grossi o a dischi				
		Pilons (mortai)	MC_{30} (meules)	C_1	C_1 nuova	C_2 in esperim.	SP_1	SP_2
Nitro	75	75	75	75	75	75	75	75
Zolfo	10	12,5	12,5	10	10	10	10	10
Carbone	15	12,5	12,5	15	15	15	15	15
Numero dei grani per ogni *kg*.	2000 circa per ogni *gr*	200 a 400 per ogni *gr*	300 per ogni *gr*	1900	—	—	340 a 360	100 a 110
Peso specifico . . .	1,740	1,55	1,630 a 1,650	1,735 a 1,755	1,715 a 1,73	—	1,785 a 1,8	1,8 a 1,82
Forma del grano . .	Angolosa da 0,6 a 12 *mm*	Angolosa da 1,4 a 2,0 *mm*	Angolosa da 1,4 a 2,0 *mm*	Polvere a dischi Grossezza: da 6,2 a 6,8 *mm* Diametro: da 8 a 14,5 *mm*	—	—	Polvere a dischi Grossezza: da 9,7 a 10,3 *mm* Diametro: da 13 a 20 *mm*	Polvere a dischi Grossezza: da 9,7 a 13 *mm* Diametro: da 17 a 21 *mm*

I dischi della polvere non sono pieni, ma hanno un foro nel mezzo, cosicchè assomigliano piuttosto a grossi anelli.

Le diverse specie di polvere si distinguono secondo
grani in:

1°. Polvere da fucileria e da cannone.

2°. Polvere a grani grossi.

3°. Polvere a dischi.

Quest'ultima sembra che, per la sua forma e composi
tati favorevoli e sia poco dilaniatrice.

3. — BREVE DESCRIZIONE DELLE BOCCHE I
DEL PARCO D'ASSEDIO.

CANNONE DA 95 *mm*. (Fig. 5ª, 5*bis* e 8ª).

Il cannone è costituito da un tubo d'acciaio fuso,
cerchi di acciaio pudellato. Tanto il tubo quanto i ce
prati nell'olio. Il cannone è lungo 26,3 calibri; la lungh
rigata, esclusa la camera conica rigata del proietto, è
Il raccordamento conico e il cono di centramento fo
l'alloggiamento del proietto. Le righe cominciano nel
mento e precisamente a 20 *mm* dal raccordamento; esse
di 28 e volgono da destra a sinistra, sono ad inclinazion
comincia con 1°,57″ e termina con 7°. La loro profondità
La linea di mira ha una lunghezza di 799 *mm*. L'ottur
con fondello de Bange. L'accensione avviene perpendicol
del cannone; si ha però in animo di applicare l'accen
Il peso del cannone e di 706 *kg* e quello dell'otturato

L'affusto è quello da fortezza e d'assedio M. 1880 d
ciaio ed ha un ginocchiello di soli 1076 *mm*. Esso ha l
Thonet e per frenare il rinculo, la scarpa.

L'inclinazione che permette al pezzo va da — 10 a +

Le granate e gli shrapnels hanno corone di rame e rigonfiamento pel centramento. Tanto le une, che gli altri sono lunghi 3,13 calibri; la granata carica pesa 10,945 *kg* e la sua carica di scoppio è di 0,400 *kg*. La larghezza delle fascie di rame è di 12 *mm* e il loro mezzo dista 19 *mm* dal fondo del proietto. La spoletta è quella Budin per cannoni da campagna; colle piccole cariche si adopera la spoletta a percussione M. 1878.

Lo shrapnel pesa 11,2 *kg* ed è riempito con 104 pallette di ferro e 150 *g* di carica di scoppio, collocata al centro. La spoletta è a doppio effetto con una miccia di 20″ di durata.

La scatola a metraglia pesa 10,97 *kg* e contiene 186 pallette di piombo indurito.

La granata incendiaria ha 6 tubetti di materia incendiaria ed una carica di scoppio di 170 *g*.

La carica di fazione è composta di 2,1 *kg* di polvere a grani grossi C_1 (secondo alcuni anche di S. $P._1$), avente un peso specifico da 1,735 a 7,155.

Le cariche minori sono di:

0,6 *kg*	fino a	3000 *m*	di distanza	con	26°, 45′	di elevazione
0,9 »	»	4500 »	»	»	28°, 15′	»
1,1 »	»	6000 »	»	»	36°, 30′	»
1,5 »	»	6600 »	»	»	31°, 30	»
1,8 »	»	7000 »	»	»	32°	»

L'affusto però non permette alcuna di queste elevazioni.

Cannone da 120 *mm* m. 1878 (Fig. 7ª).

La bocca da fuoco consiste, come il cannone da 95 *mm*, in un tubo d'acciaio fuso cerchiato con 17 cerchi di acciaio pudellato, che vanno sino alla bocca. Tanto innanzi quanto dietro agli orecchioni vi è un cerchio incastrato in una scanalatura profonda circa 6 *mm*; la maniglia è applicata a qaesti due cerchi. L'ultimo cerchio di culatta ha inferiormente una camera ad occhio, a cui si collega il congegno di punteria.

Il cannone è lungo 27,08 calibri; la parte rigata dell'anima, senza la camera cilindrica rigata del proietto, è lunga 20,3 calibri.

L'anima è rigata da 36 righe parallele, profonde 0,75 *mm*, a inclinazione crescente, che si mantiene costante solo vicinissimo alla bocca. Essa comincia con 1°,30′ e termina con 7°. La distanza fra i punti di mira è di 1160 *mm*.

L'alzo ha una graduazione, che va fino a 425 *mm* e a 20°. Sulla faccia destra vi è una graduazione in metri per la carica di fazione di 4,5 *kg*.

L'otturatore è a vitone con focone centrale e pesa 34,5 *kg*. La
da fuoco pesa 1200 *kg*. Essa ha un preponderante in volata di
ed è in equilibrio solo quando è carica.

L'affusto è quello da 120 *mm*, M. 1878, in lamiera d'acciaio ed
ginocchiello di 1800 *mm*; è provvisto orecchioniere di via ed
chioniere di sparo ed ha la sala d'acciaio.

Il congegno di punteria consiste in due dentiere ad arco uni
bocca da fuoco mediante tiranti. Un albero di puntamento aven
sue estremità due volantini è munito di rocchetti, che ingranan
dentiere, mentre un arresto impedisce una variazione automatica
levazione data. Il rinculo è frenato da due scarpe. L'inclinazione
può dare alla bocca da fuoco va da — 5 e + 37°. Il peso d
fusto sta a quello del cannone come 1,2 : 1.

Affusto e cannone insieme pesano 2642 *kg*.

Il cannone lancia: granate, shrapnels e scatole a mitraglia.

Le granate sono proietti cavi a parete semplice e sono simili all
sche. Hanno una corona di rame ed un rigonfiamento di centramen
loro lunghezza è di 2,92 calibri; il peso della granata carica è di 18
la carica di scoppio di 0,8 *kg*. La corona di rame è larga 12 *mm* e
dal fondo del proietto di 30,5 *mm*. La spoletta è quella a percu
M. 1878.

Lo shrapnel ha una lunghezza di 2,9 calibri e pesa 19,0 *kg*; ess
tiene 240 pallette e 150 *g* di carica di scoppio. La spoletta è qu
doppio effetto.

La scatola a metraglia pesa 18,55 *kg* e contiene 282 pallet
piombo indurito. La carica di fazione è di 5,5 *kg* di polvere S. P.,
un peso specifico di oltre 1,8.

Il cannone ha 8 piccole cariche, che dànno le seguenti g
massime:

Con	1,0 *kg*	3000 *m*	con	30°25'	di elevazione	e	con	polvere	C_1
»	1,5 »	4500 »	»	28°50'	»			»	C_1
»	2,0 »	6000 »	»	32°42'	»			»	C_1
»	2,5 »	7000 »	»	32°2'	»			»	C_1
»	3,0 »	7500 »	»	32°5'	»			»	S.
»	3,5 »	8000 »	»	30°35'	»			»	S.
»	4,0 »	8500 »	»	31°30'	»			»	S.
»	4,5 »	9000 »	»	30°2'	»			»	S.

CANNONE DA 155 *mm* LUNGO (Fig. 6ª e 6 *bis*).

Questo cannone, come i precedenti, è costituito da un tubo d
ciaio fuso e da una cerchiatura di rinforzo, consistente in due
di cerchi l'uno sovrapposto all'altro.

Lo strato inferiore è formato di 10 cerchi e quello superiore di 6.

La lunghezza del cannone è di 27,09 calibri e quella della parte rigata, esclusa la camera del proietto, che pure è rigata, è di 20 calibri e mezzo.

L'anima ha 48 righe parallele, profonde 1,0 *mm*.

L'inclinazione delle righe è crescente e si mantiene costante solo in vicinanza della bocca. Essa comincia con 1° 32′ 30″ e termina con 7°.

La linea di mira è lunga 1400 *mm*.

L'alzo ha una graduazione, che va fino a 510 *mm* ed a 20°; la sua faccia destra è graduata a distanza.

L'otturatore è a vitone con focone centrale e pesa 74 *kg*.

Il peso della bocca da fuoco è di 2530 *kg*, con un preponderante in volata di 28 *kg*.

L'affusto è di lamiera d'acciaio, ha un ginocchiello di 1945 *mm* ed è costruito come quello del cannone da 120 *mm*.

L'elevazione, che si può dare alla bocca da fuoco varia da — 12° a + 28°.

Il peso dell'affusto sta a quello del cannone come 1,22 : 1, e cannone ed affusto pesano complessivamente 5630 *kg*.

Questa bocca da fuoco lancia: granate, shrapnels e scatole a metraglia. Le prime due specie di proietti hanno una corona di rame ed un rigonfiamento di centramento. La granata è lunga 3 calibri e pesa 40 *kg* con 1,4 *kg* di carica interna.

La corona di rame ha la larghezza di 12 *mm* e dista 41,5 *mm* dal fondo. La granata vien munita di spoletta a percussione M. 1878.

Lo shrapnel è lungo 2 calibri e mezzo e pesa 40,91 *kg*; contiene 270 pallette di piombo indurito ed una carica di scoppio di 450 *g*, la quale è racchiusa in una camera centrale.

Havvi in esperimento uno shrapnel-metraglia (à gerbe ouvert) e così pure una spoletta della durata di 30″.

La scatola a metraglia pesa 39,6 *kg* e contiene 429 pallette.

La carica di fazione è di 9,03 *kg* di S. $P._1$; la gittata massima è di 9900 *m* coll'elevazione di 41° 16′.

Con questa bocca da fuoco s'impiegano inoltre altre 31 cariche, del peso da 2,04 fino a 10,97 *kg*, la quale ultima, superiore anche a quella di fazione, è la massima.

Cannone da 220 *mm*.

Questo cannone è formato da un tubo di acciaio, rinforzato da cerchi di acciaio pudellato, disposti su due strati, di cui l'inferiore ha 22 cerchi ed il superiore 10. La sua lunghezza è di 23,2 calibri e quella della parte rigata 17,8 calibri.

Su questa bocca da fuoco, ancora in esperimento, s
poche informazioni ed anche queste per la massima p
Risulterebbe che le righe sono parallele ed in num
inclinazione crescente da 1° 55′ a 7°.
Il cannone è munito di otturatore a vitone del peso d
complessivo del cannone e dell'otturatore è di 6027 *kg*
Questa bocca da fuoco lancerà granate, granate perfor
mente anche shrapnels.
La granata è lunga 2,7 calibri e pesa 90 *kg*.
La carica è di 18,0 *kg* di S. P.$_2$, con peso specifico s

Cannone da 155 *mm* corto (Fig. 9ª).

Il cannone da 155 *mm* corto è costituito da un tubo
rinforzato da 15 cerchi d'acciaio, che si estendono per
lunghezza. Questa è di 16,1 calibri; la camera del proi
di forma cilindrica.
Le righe in numero di 48 sono parallele; la loro inc
scente da 2° 49′ a 7° e solo presso la bocca si mantien
La linea di mira ha la lunghezza di 1160 *mm*.
L'otturatore è a vitone con focone centrale e pesa t
Il cannone munito di otturatore ha il peso di 1025 *k*
ponderante in volata di 11,5 *kg*, che viene eliminato c
è carico.
Con questa bocca da fuoco si può eseguire anche il pu
linea di mira rovesciata ed a questo scopo si può in
dell'alzo e quello del mirino.
L'affusto è di lamiera di acciaio ed ha un ginocchiel
Esso ha una forma speciale (*âffut à col de cygne*) co
fianchi sul paiuolo.
È provvisto di rotelle, che vengono poste in azione
L'elevazione può variare da — 17° a + 60°.
Il peso dell'affusto sta a quello del cannone come 1,
ed affusto pesano complessivamente 2275 *kg*. Con questa
s'impiegano granate e shrapnels.
La granata è lunga 3 calibri ed ha una carica di sc
Essa porta una corona di rame ed un rigonfiamento c
come la granata del cannone da 155 *mm* lungo.

S'impiegano inoltre con questa bocca da fuoco le seguenti cariche minori, alle quali corrispondono le gittate massime e gli angoli di elevazione controindicati:

0,4 *kg*	di polvere M.	C_{30}	con	47°	oppure	40° 48′ =	800 *m*
0,7 »	»	C_1	»	53° 51′	»	31° 51′ =	1400 »
1,5 »	»	C_1	»	47° 31′	»	38° 6′ =	3400 »
2,5 »	»	C_1	»	47° 26′	»	38° 14′ =	5700 »
2,8 »	»	C_1	»	45°	»	40° 24′ =	6400 »

Mortaio da 220 *mm* (Fig. 10ª).

Questa bocca da fuoco è formata da un tubo di acciaio fuso rinforzato da cerchi di acciaio pudellato. La sua lunghezza è di calibri 9,09; quella dell'anima, compresa la camera del proietto ed il cono di raccordamento, è di calibri 6,67.

La camera del proietto ha forma cilindrica ed è rigata.

Il mortaio è solcato da 60 righe a sezione trapezia con fianco direttore inclinato, profonde 1,4 *mm*. L'inclinazione delle righe è crescente da 2° a 6° 30′.

La lunghezza della linea di mira è di soli 750 *mm*.

L'otturatore è a vitone e pesa 149,2 *kg*; il peso del mortaio munito di otturatore è di 2100 *kg*.

L'affusto è quello per mortaio da 220 *mm* di lamiera d' acciaio ed ha un ginocchiello di 1090 *mm*. Esso è munito di rotelle di ghisa, che possono essere messe in azione per mezzo di un congegno ad eccentrico.

Il peso dell' affusto sta a quello del pezzo come 1,09 : 1; complessivamente mortaio ed affusto pesano 4251 *kg*.

La granata è lunga 2,77 calibri, pesa 98 *kg* ed ha una carica interna di 6,0 *kg*.

Il proietto ha una corona di rame larga 8 *mm* ed un rigonfiamento di centramento.

La carica di fazione è di 6,35 *kg* di S. $P._1$ con peso specifico di 1,785 a 1,798.

Alle cariche minori sottoindicate corrispondono gli angoli di elevazione e le gittate seguenti:

6,35 *kg*	polvere	S. $P._1$	con	38° 10′	oppure	50° 20′ =	5200 *m*
4,76 »	»	S. $P._1$	»	38°	»	49° 25′ =	3300 »
2,75 »	»	S. $P._1$	»	38° 25′	»	47° 30′ =	2200 »
1,48 »	»	S. $P._1$	»	27° 45′	»	57° =	1000 »

Mortaio da 270 *mm*.

È formato da un tubo di acciaio fuso rinforzato da cerchi di pudellato. La lunghezza del tubo è di calibri 11,9; la parte esclusa la camera cilindrica del proietto, ch'è pure rigata, mi lunghezza calibri 8,3.

L' anima è solcata da 80 righe parallele volgenti a sinistr profondità di 1,7 *mm* e ad inclinazione crescente da 3° 41′ a 7

L'otturatore è a vitone ed il peso del mortaio munito di ott ammonta a 5750 *kg*.

L'affusto è di lamiera d'acciaio ed ha lo stesso peso della b fuoco; complessivamente il mortaio e l'affusto pesano 11478 *k*

La granata ha la lunghezza di 2,7 calibri, pesa 170 *kg* e c una carica interna di 8 *kg*.

La carica di fazione è di 15 *kg* di S. $P._2$; s'impiegano inoltre cariche minori da 6 a 14 *kg*.

La gittata massima è di 5200 *m*.

Non si conoscono altri dati relativamente a questo mortaio, c vasi ancora in esperimento.

4. — DATI SULLE QUALITÀ BALISTICHE.

A). Efficacia dei proietti.

Nel seguente specchio sono indicate in dinamodi le forze vi si ottengono colle varie bocche da fuoco:

Bocche da fuoco	Alla bocca	a 1000 *m*	a 2000 *m*	a [illegible]
Cannone da 95 *mm* . . .	100,34	66'73	48,79	[illegible]
» » 120 » . . .	248	153	114	[illegible]
» » 155 » lungo	450	318	250	[illegible]
» » 155 » corto.	172	148	132	[illegible]
Mortaio » 220 » . . .	338	—	—	[illegible]
» » 270 » . . .	728	—	—	[illegible]

La forza viva delle granate francesi è rilevante alle grandi di in causa della poca perdita di velocità, dovuta al peso relativa grande da cui è gravata l'unità della loro sezione.

Per tal modo già a 3000 *m* la forza viva del cannone da 155 *mm* è doppia di quella del nostro cannone cerchiato da 15 *cm*.

Ne consegue che anche la potenza perforante dei proietti francesi deve essere considerevole, massime alle grandi distanze.

Gli effetti dello scoppio dei proietti dipendono:

a) dalla quantità di carica interna,

b) dalla penetrazione del proietto,

c) dalla spoletta.

Come fu già precedentemente accennato le cariche di scoppio sono relativamente piccole, perciò i loro effetti non si possono ritenere molto rilevanti.

Con una spoletta ad azione ritardata sono attualmente in corso degli esperimenti.

Singolare ci sembra l'impiego dello shrapnel; esso ha forma esterna simile a quella della granata, ma è alquanto più corto ed il suo peso differisce di poco da quello del proietto ora detto. Gli effetti della sua dispersione non possono essere rilevanti, poichè il numero delle pallette, che contiene è relativamente esiguo ed invece piuttosto grande ne è la carica di scoppio.

Come per le bocche da fuoco da campagna, poche, ma molto complicate, sono le regole pel tiro a shrapnel; mentre condizione essenziale per la sua buona riuscita è la semplicità delle norme, che lo regolano. Ciò significa che in Francia il tiro a shrapnel non ha ancora acquistato uno sviluppo, come da noi.

In una esperienza di tiro eseguita al poligono di Calais con shrapnels da 155 *mm* contro tre file di bersagli dell'altezza di 2 *m* e della larghezza di 40 *m*, poste l'una dietro l'altra a distanza di 40 *m*, si ottennero i seguenti risultati:

Distanza	Numero dei colpi	Numero dei punti colpiti	Intervallo di scoppio	Altezza di scoppio
m			*m*	*m*
3000	15	2923	— 104	+ 7
4000	26	1758	— 55	+ 15
4500	10	842	— 104	+ 15
5000	26	1595	— 74	+ 8

B) Precisione di tiro.

Nelle artiglierie francesi si hanno i seguenti rapporti fra i pesi delle cariche e dei proietti, e le controindicate velocità iniziali:

Calibro	Rapporto fra il peso della carica e quello del proietto	Velocità iniziale
		m
Cannone da 95 *mm* . . .	$^1/_{5,21}$	443
» » 120 » . . .	$^1/_{3,3}$	516
» » 155 » lungo .	$^1/_{4,44}$	470
» » 220 » . . .	$^1/_{5,0}$	443
» » 155 » corto .	$^1/_{14,3}$	291
Mortaio » 220 » . . .	$^1/_{15,4}$	266
» » 270 » . . .	$^1/_{11,3}$	290

La perdita di velocità nelle artiglierie francesi è relativam[e]
cola, perchè il peso per unità della sezione del proietto è g[r]
quindi la resistenza dell'aria minore.

Il peso per centimetro quadrato di sezione della granata è

nel cannone da 95 *mm* . . . . 0,149 *kg*
» » » 120 » . . . . 0,157 »
» » » 155 » . . . . 0,212 »
» » » 220 » . . . . — »
nel mortaio da 220 » . . . . 0,258 »
» » » 270 » . . . . 0,3 »

Le perdite di velocità nei varî calibri appariscono dal s[eguente]
specchio:

Distanza	Calibro							
	95 *mm*		120 *mm*		155 *mm*		155 *mm* corto	
	Carica							
	2,1 *kg* C_1		5,5 *kg* SP_1		9,03 *kg* SP_1		2,8 *kg* C_1	
	Velocità	Differenza	Velocità	Differenza	Velocità	Differenza	Velocità	Differenza
	m	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*
0	443	—	516	—	470	—	291	—
500	385	58	450	66	425	45	279	12
1000	345	40	405	45	395	30	269	10
1500	315	30	375	30	373	22	260	9
2000	295	20	350	25	350	23	252	8
2500	280	15	330	20	333	17	243	9
3000	265	15	315	15	315	18	235	8
3500	255	10	300	15	303	12	227	8
4000	245	10	290	10	290	13	219	8
5000	235	10	270	20	270	20	203	16
6000	—	—	260	10	255	15	178	25
7000	—	—	255	5	240	15	—	—
8000	—	—	250	5	220	20	—	—

Da questo specchio si rileva che le diminuzioni di velocità sono piccole e da ciò si può arguire che tanto i proietti, quanto le artiglierie sono costruiti in modo adeguato.

Nell'annessa tavola 3ª sono rappresentate le curve di diminuzione della velocità dei calibri francesi ed a titolo di confronto anche quella del nostro cannone pesante da 12 *cm*.

Se si prendono poi in esame le dispersioni medie, si scorge che le artiglierie francesi anche sotto questo aspetto si trovano in condizioni favorevoli, specialmente alle grandi distanze.

Dispersioni medie verticali.

Distanza	Calibro			
	95 *mm*	**120** *mm*	**155** *mm* lungo	**155** *mm* corto
	Carica			
	2,1 *kg*	5,5 *kg*	9,03 *kg*	2,8 *kg*
m				
1000	0,6	0,4	0,4	0,6
2000	1,8	1,0	1.4	2,0
3000	4,0	1,8	3,0	4,2
4000	7,4	3,2	4,0	8,0
5000	13,0	5,6	8,0	16,4

Dispersioni medie longitudinali.

1000	20,2	14,0	17,0	10,2
2000	20,4	14,0	20,0	13,4
3000	23,6	16,0	23,0	17,2
4000	27,6	18,8	26,0	22,6
5000	32,4	22,0	30,0	32,0

Dispersioni medie laterali.

1000	1,1	0,4	0,8	0,6
2000	2,2	1,0	1,8	1,4
3000	3,8	1,8	3,0	2,2
4000	5,8	2,6	4,0	3,4
5000	8,6	3,8	6,0	4,8

Un bersaglio alto 1 *m* e largo 1 *m*, impiegando le cariche di fa
è battuto dalle quantità seguenti di colpi per cento:

	Alla distanza di		
	1000 *m*	1500 *m*	2000 *m*
Cannone da 95 *mm* . .	37 %	14 %	7 %
» » 120 » . .	81 »	30 »	25 »
» » 155 » . .	41 »	22 »	10 »

E contro un bersaglio alto 2 *m* e largo 2 *m* si hanno i seguenti risultati:

	Alla distanza di				
	1000 *m*	1500 *m*	2000 *m*	2500 *m*	3000 *m*
Cannone da 95 *mm* . .	79 %	44 %	24 %	18 %	8 %
» » 120 » . .	100 »	81 »	67 »	42 »	29 »
» » 155 » . .	90 »	61 »	40 »	19 »	10 »

Il cannone da 155 *mm* non dà, come si vede, risultati molto favorevoli, mentre invece sono buoni quelli del cannone da 120 *mm*, specialmente alle maggiori distanze.

Prendendo per bersaglio una batteria con parapetto grosso 7 *m*, terrapieno lungo 8 *m* e ginocchiello alto 2,4 *m* un colpo, che sfiori la linea di fuoco andrà a cadere all'estremità posteriore del terrapieno, con un angolo 17° circa.

I percento dei colpi che, tirando col mortaio da 220 *mm*, battono questa batteria sono i seguenti:

Carica	a 1000 *m*	Angolo di caduta	a 1400 *m*	Angolo di caduta	a 2000 *m*	Angolo di caduta	a 2400 *m*	Angolo di caduta	a 3000 *m*	Angolo di caduta
kg										
6,35	39 %	4° 25′	38 %	6° 35′	37 %	10° 15′	35 %	12° 55′	32 %	17° 20′
2,75	42 »	12° 50′	37 »	20° 20′	31 »	35° 45′	a 2200 *m* 26 %	40° 30′	—	—
1,48	16 »	29°	—	—	—	—	—	—	—	—

Il gran numero di piccole cariche di cui è munito il cannone da 155 *mm* lungo fa supporre, che si possa impiegare pel tiro arcato.

Dai dati del seguente specchio però, indicante il numero di colpi dai quali, impiegando tale pezzo, la batteria suddetta è colpita, si rileva che si può far poco assegnamento su questa bocca da fuoco.

Carica	Velocità iniziale	a 1000 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	Velocità d'arrivo	a 2000 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	Velocità d'arrivo	a 3000 m	Angolo di caduta	[illegible]
kg	*m*			*m*	*m*			*m*	*m*			
8,04 SP_1	440	42 %	1° 50′	+ 69	375	38 %	4° 15′	+ 32	335	31 %	7° 20′	+
7,40 SP_1	420	42 »	1° 55′	+ 69	365	36 »	4° 30′	+ 30	330	31 »	7° 50′	+
6,23 SP_1	380	42 »	2° 20′	+ 60	340	34 »	5° 15′	+ 27	310	28 »	8° 40′	+
5,15 SP_1	340	40 »	2° 45′	+ 51	310	32 »	6° 5′	+ 23	290	26 »	10° —	+
4,18 SP_1	300	36 »	3° 25′	+ 39	280	31 »	7° 25′	+ 18	265	21 »	12° 20′	+
3,31 SP_1	260	31 »	4° 25′	+ 31	250	26 »	8° 55′	+ 15	235	20 »	14° 40′	+
2,71 SP_1	240	31 »	5° 10′	+ 26	230	21 »	11° 20′	+ 12	215	16 »	18° 50′	+
2,37 C_1	220	26 »	6° 10′	+ 22	213	16 »	13° 20′	+ 10	195	14 »	23° 30′	+
2,04 C_1	200	21 »	7° 25′	+ 19	193	16 »	16° 40′	+ 8	175	11 »	31° 30′	+

A titolo di confronto si riportano qui di seguito i dati analogh
lativi al cannone da 155 *mm* corto.

Carica	Velocità iniziale	a 1000 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	a 1500 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	a 2000 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	a 2500 m	Angolo di caduta	Spazio defilato	a 3000 m	Angolo
kg	*m*			*m*			*m*			*m*			*m*		
2,8	291	67 %	3° 41′	+ 38	61 %	5° 48′	+ 24	55 %	8° 8′	+ 17	49 %	10° 40′	+ 13	44 %	[illegible]
2,5	271,5	67 »	4° 13′	+ 33	61 »	6° 36′	+ 21	55 »	9° 14′	+ 15	49 »	12° 10′	+ 12	44 »	[illegible]
1,5	199	77 »	7° 40′	+ 18	67 »	12° 7′	+ 12	59 »	17° 18′	+ 8	47 »	23° 20′	+ 6	36 »	[illegible]
					1400 *m*										
0,7	125	31 »	20° 37′	+ 6	21 %	35° 48′	+ 3	—	—	—	—	—	—	—	
			600 *m*		800 *m*										
0,4	90	35 »	24° 5′	+ 5	31 %	44°	+ 3	—	—	—	—	—	—	—	

Mentre le due cariche maggiori appariscono poco appropriate
impiegare la bocca da fuoco nel tiro arcato, i risultati ottenuti c
carica di 1,5 *kg* sono assai soddisfacenti.

Le gittate massime dei varî calibri, impiegando le cariche di far
sono:

Col cannone da 95 *mm*

granata: 7000 *m* con angolo di elevazione di 28° 30′
shrapnel: 5000 » » » » 15° 15′

Col cannone da 120 *mm*

granata: 9500 *m* con angolo di elevazione di 34° 15′
shrapnel: oltre 3000 *m*.

Col cannone da 155 *mm*

granata: 9900 *m* con angolo di elevazione di 41° 16′
shrapnel: oltre 3000 *m*.

Col cannone da 220 *mm*

granata: 7040 *m* con angolo di elevazione di 34° 42′

Col cannone da 155 *mm* corto

granata: 6400 *m* con angolo di elevazione di 40° 24′

Col mortaio da 220 *mm*

granata: 4600 *m* con angolo di elevazione di 38° 10′

Col mortaio da 270 *mm*

granata: 4800 *m* con angolo di elevazione di 60°

Le gittate con angoli d'elevazione relativamente piccoli sono abbastanza grandi, tuttavia, come fu già precedentemente accennato, gli affusti non permettono in parte tali elevazioni, cosicchè parrebbe che i dati relativi alle grandi gittate non abbiano valore pratico.

La spoletta a doppio effetto ha la durata di 20 secondi, può quindi essere impiegata col cannone da 155 *mm* lungo e con quello da 120 *mm* fino a 6000 *m*.

I pochi dati, che si hanno sullo shrapnel, ci dimostrano nuovamente che l'impiego di questo tiro non ha raggiunto ancora il suo pieno sviluppo.

Le surriferite qualità balistiche delle artiglierie francesi, vantaggiose sotto molti aspetti, non saranno spesso utilizzate a dovere, perchè l'istruzione nel tiro pratico non ha ancora raggiunto il grado di sviluppo necessario per trarre sufficiente profitto dai vantaggi offerti da un materiale ben costrutto.

II. — Cenni sulla esecuzione del tiro.

A) Generalità.

I regolamenti francesi distinguono le seguenti specie di tiro

1°. *Tiro di lancio* (Tir de plein fouet).

Questo tiro si eseguisce colle cariche massime e le tavole per una data distanza contengono i dati corrispondenti, relati elevazione, allo scostamento, ecc.

2°. *Tiro con carica ridotta* (Tir plongeant).

Questa specie di tiro comprende il tiro d'*infilata* contro ma o truppe messe al coperto, il tiro in *breccia* contro muri di mento ed il tiro *in arcata* contro ripostigli, magazzeni, ecc., q si raggiungono angoli di caduta maggiori di 45°.

Per la determinazione delle traiettorie devono essere sempr alcuni dati, col sussidio dei quali si ricavano gli altri dati nec sia col calcolo, sia dalle tavole di tiro.

In generale è ammesso che nel tiro di lancio siano date la di di tiro e la velocità iniziale, ossia la carica.

Nel tiro con carica ridotta devono essere dati la distanza e l' di caduta.

La tavole di tiro contengono all'incirca gli stessi dati delle con simile disposizione. In esse si trovano per le diverse dista elevazione in gradi e minuti, l'alzo in millimetri, lo scostament golo di caduta e la velocità restante ecc.

Le *deviazioni probabili* (écarts probables) date dalle tavole corrispondono alle nostre *metà delle dispersioni medie* (strisc 50 %) e quindi sono eguali a $^1/_8$ della dispersione totale.

In alcune tavole di tiro sono indicate anche le altezze di t le varie distanze.

Avverrà però ben di rado di dover impiegare questo dato questi pochi casi riuscirà assai facile il calcolarlo.

Circa al punto infimo battuto le avvertenze, che precedono le di tiro francesi, prescrivono di sceglierlo, trattandosi di mu a $^1/_3$ fino a $^1/_2$ a partire dal piede e nel tiro d'infilata di linee di traverse al piede della prima traversa.

Nella determinazione della carica si trascurano le frazioni di gr

Il tiro pratico comprende il puntamento e le correzioni.

Il puntamento ha per iscopo di dare alla bocca da fuoco la saria elevazione e direzione, mentre per mezzo delle correzioni

cura di far passare la traiettoria media per un punto determinato del bersaglio.

Il puntamento si può eseguire direttamente sul bersaglio oppure si può impiegare un bersaglio ausiliario (falso scopo).

Se il bersaglio ausiliario deve essere scelto non lungi dalla bocca da fuoco, è necessario procurare che il pezzo riprenda dopo ogni colpo, possibilmente la stessa posizione sul paiuolo, affinchè gli errori nel puntamento siano di poca entità.

Nel tiro indiretto di notte si può far uso di un falso scopo artificiale formato da una lanterna coperta alla vista del nemico, disposta su di un paletto a 50 o 60 *m* davanti alla bocca da fuoco.

Il pezzo in questo caso deve riprendere sempre la stessa posizione; a tale scopo vengono fissati dei listelli e fatti dei segni sul paiuolo. Con tale mezzo però non si ha molta probabilità di ottenere risultati soddisfacenti.

Per facilitare il puntamento alle grandi distanze viene raccomandato di servirsi di un cannocchiale, il cui obbiettivo sia coperto da un dischetto di carta, avente un intaglio di 4 a 5 *mm* coi margini anneriti. Questo strumento così preparato deve essere tenuto fra l'alzo ed il mirino contro il cursore del primo; con tal mezzo si ottiene di riconoscere più esattamente e chiaramente il bersaglio.

Simile a quest'apparecchio, ma egualmente di poca pratica utilità, si è quello del colonnello De Cossigny. Esso consiste in un cannocchiale fissato ad un sostegno in modo da avere il suo asse parallelo alla linea di mira, cosicchè puntando col canocchiale ad un bersaglio, si punta anche la bocca da fuoco.

Oltre agli accennati strumenti altri parecchi ve ne sono, tutti però di poco valore pratico.

La descrizione minuta di essi è contenuta nel fascicolo di marzo dello scorso anno.

B) Regole di tiro.

Il tiro ha per iscopo di portare la traiettoria media, per mezzo di correzioni eseguite convenientemente, quanto più è possibile vicina al punto che si vuole colpire.

L'istruzione sul tiro rileva la difficoltà di giudicare esattamente le deviazioni. L'osservatore deve acquistare mediante l'esercizio la sicurezza nell'apprezzare se un colpo è corto o lungo.

Come da noi, è ammesso quale principio fondamentale che dei colpi giudicati incerti non si debba tener conto nelle correzioni.

L'osservatore per giudicare le deviazioni in senso longitudinale si regola sull'apparizione del fumo prodotto dallo scoppio del proietto

di vista teorico, è copioso e bene assortito e col suo sussidio
eseguire qualsiasi tiro.

Resta a vedersi se in pratica farà buona prova: certo è mol
plicato.

III. — Condotta del fuoco.

Per regolare il tiro valgono le regole suesposte.

Per l'esatta osservazione dei risultati poi è prescritto di ricor
l'impiego dei suddetti osservatorî, dei quali si fa un uso a
esteso. Se la trasmissione delle notizie potrà avvenire in modo s
certo che il loro impiego sarà di grande utilità; con tutto c
considerazioni, che quì non ci sembrano fuori di luogo, ci fa
bitare che un'applicazione così estesa di tali osservatorî sia p

Il loro numero deve essere così grande che ogni punto del
circostante possa essere osservato. Per ciò che riguarda il p
a ciascuno di questi osservatorî dovrà essere assegnato, o
telegrafista o telefonista munito di apparecchio, anche un c
tore abile e molto esercitato, pratico della lettura di carte
topografici e per lo meno un pò esperto nel giudicare i fatti,
possono svolgere sul terreno circostante.

Non può certamente bastare a ciò un semplice cannoniere,
in casi eccezionali; vi si dovrà adibire almeno un sottufficiale
talvolta non sarà in grado di eseguire tutte le osservazioni,
esso si esigono, in modo esatto e soddisfacente, massime allor
cominciato il fuoco.

Quantunque il regolamento francese ammetta che siano forni
fanteria degli ausiliari per il servizio delle artiglierie nelle f
cosicchè si potrà impiegare in maggior numero il personale d'art
in altri servizî, pure con ciò non si sopperisce ancora in giusta m
bisogno.

Si avrà bensì in tal guisa forse bastante personale per gli o
tori; ma probabilmente altri servizî, come quelli di capo pez
dovranno essere disimpegnati da individui non sufficientemente i

Per rimediare dunque ad un errore, se ne commetterebbe u
poichè, come già si è accennato, precisamente i capi pezzo ha
tribuzioni importanti.

Piuttosto di disseminare il terreno di un gran numero di
posti d'osservazione, che rendono malagevole tutto l'organism
difesa, sarebbe ben più conveniente l'osservazione da alcuni pu
nenti, affidata ad ufficiali specialmente a ciò adatti.

Anche le prescrizioni relative alla condotta del tiro ci se
piuttosto considerazioni teoriche, che non disposizioni, la cui ne
sia suggerita dalla pratica.

stesse regole complicate, come per quelle longitudinali, rendono il procedimento lungo e difficile, senza eliminarne l'inesattezza.

b) Caso in cui si può giudicare solo il senso della deviazione.

α) *Forcella.*

Nel puntamento col quadrante si tien sempre conto dell'angolo di sito. Non potendo disporre di strumenti o di osservatori, col cui aiuto sia possibile conoscere esattamente il senso della deviazione, si dà principio al tiro con elevazione tale, da ottenere con sicurezza un colpo corto.

Se il primo colpo è corto (o lungo) si aumenta (o diminuisce) man mano la elevazione di una quantità corrispondente a circa 8 volte la deviazione probabile, eguale cioè alla dispersione massima longitudinale, fino ad ottenere un colpo lungo.

Le quantità di cui si deve aumentare (o diminuire) sono: fino a 1000 *m* circa 100 *m*; fino a 2000 *m* circa 200 *m*; e 400 *m* per le distanze maggiori.

Tale disposizione corrisponde all'incirca a quella già da noi esistente, la quale distingueva per la determinazione della forcella di maggiore apertura, distanze piccole, medie e grandi, e distanze note ed ignote.

A quanto sembra si procura di avere dapprima possibilmente colpi corti, per ottenere con questi, già nella formazione della forcella, maggiori effetti sul bersaglio. Questa tendenza ad avere colpi corti nel tiro a granata si rileva poi ancora in molti altri punti dell'istruzione.

Ottenuta la prima forcella, la si restringe, tirando successivamente a distanze intermedie, fino ad ottenere una forcella, la cui apertura sia doppia degli « écarts probables » (cioè $^{1}/_{4}$ dell'apertura della prima forcella), pari alla dispersione media da noi.

β) *Gruppo.*

Questo cominciasi con elevazione corrispondente alla distanza del punto di mezzo dell'ultima forcella. Sparati 8 colpi, si aumenta (o diminuisce) la elevazione di una quantità corrispondente a tante volte la metà della deviazione, quanti sono i colpi, oltre i 4, che si sono giudicati corti (o lunghi).

Anche qui, se s'impiega un bersaglio ausiliario, il tiro si trasporta già dopo questo primo gruppo sul bersaglio vero.

Qualora sia possibile continuare l'osservazione in condizioni favorevoli, si procura di avvicinare ancora più la traiettoria al punto prescelto del bersaglio, ripetendo la correzione dopo un altro gruppo di 8 colpi.

È brevemente accennato nell'istruzione che s'intende regolato il tiro quando, trattandosi di far passare la traiettoria media per il piede del

bersaglio, si ottengono metà dei colpi corti e metà lunghi. Vari
posizione del punto pel quale si vuol far passare la traiettoria
varia anche tale proporzione.

Non è fatto alcun cenno del caso in cui, essendosi potuto gi
con tutta sicurezza che un colpo ha colpito il bersaglio, si p
passare senz'altro ai gruppi. Cosicchè si deve in ogni caso deter
la forcella.

Un gruppo può essere interrotto allorchè si sia acquistata
tezza che, continuandolo, si otterrebbe una preponderanza di col
o lunghi.

Dopo ogni correzione ha principio una nuova serie.

γ) Correzioni laterali.

Le correzioni laterali si eseguiscono come quelle longitudinal
sono ammesse correzioni inferiori a $^1/_2$ *mm*. La correzione co
solo allorchè i colpi si raggruppano in vicinanza del bersaglio.

Si corregge in base al risultato di un colpo se la deviazione
la dispersione media, e dopo un gruppo se la deviazione corri
a $^1/_2$ *mm* o più. Qui pure dopo una correzione comincia una
serie.

Anche per questo tiro, nel quale si osserva solo il senso della
zione, il procedimento è complicato, richiede molto consumo d
nizioni e vincola alle tavole di tiro, senza porgere speciali van

Mentre da noi si deve, per quanto è possibile, evitare di ric
alle tavole di tiro ed alle tabelle di correzione e di eseguire col
batteria, sembra che in Francia invece se ne faccia quasi un
scrizione.

Questo procedimento richiede molto tempo, che in gran part
sottratto alla osservazione del bersaglio.

Sarebbe desiderabile che per le correzioni laterali fossero st
regole più precise, ma nello stesso tempo più semplici.

Non si sa poi quando il tiro possa dirsi regolato, poichè se
l'istruzione le correzioni devono continuare sempre.

La formazione della forcella ed in generale l'applicazione de
gole per le correzioni rendono il tiro assai difficile e tutte quest
scrizioni, a quanto sembra, devono riuscire molto complicate in p

Oltre a ciò poco o nulla è detto circa il tiro contro bersag
ciali, come ad esempio il tiro contro le facce di fortificazioni, il
smontare, ecc.

Tiro di demolizione.

Se coi dati proposti non si ottiene una velocità restante sufficie
dovrà procurare di renderla maggiore, in modo rispondente allo

variando la distanza o l'angolo di caduta. Qualora la distanza non possa essere cambiata, non è possibile ottenere una maggiore velocità finale, se non aumentando la carica, con che si viene a diminuire l'angolo di caduta.

In questo caso la demolizione del muro ha luogo dall'alto al basso; i colpi corti scresteranno a poco a poco la massa coprente e permetteranno così di colpire il muro più in basso.

Ad ogni pezzo viene assegnata una zona del muro da demolire.

Tiro a shrapnel.

Pel tiro a shrapnel colle bocche da fuoco d'assedio non vi sono norme speciali. Quelle poi che servono per l'artiglieria da campagna non possono essere applicate invariate al tiro delle artiglierie d'assedio e da difesa, poichè tali regole, allo scopo di ottenere un più pronto aggiustamento del tiro, si basano sopra le correzioni per mezzo della vite di mira.

Tiro contro bersagli in moto.

Trattandosi di bersagli, che si muovono in senso laterale vien tenuto conto della velocità del movimento, della durata della traiettoria ecc., aumentando o diminuendo lo scostamento.

Il tiro si comincia ad una distanza minore di 200 *m*, di quella giudicata. Si fa la forcella e finchè i colpi sono corti (o lunghi) il tiro si mantiene lento; se si osserva poi un colpo lungo (o corto) si fa tiro celere. Non è indicato per quanto tempo deve essere continuato questo tiro celere; da noi si eseguisce solo coi pezzi carichi, qui invece sembra quasi che si debba continuare ricaricando i pezzi. In seguito si diminuisce (o si aumenta) la distanza di 150 a 250 *m*, a seconda della velocità di movimento del bersaglio.

Tiro contro una linea di cavalleria, che si avanza verso la batteria.

Le sezioni fanno fuoco con alzo differente di 100 *m* l'una dall'altra e con scostamento corrispondente. Si tira a salva. Se una salva colpisce il bersaglio, per la successiva si diminuisce la distanza di un giro di vite di mira; se risulta lunga, si diminuisce la distanza di due giri e se infine è corta, si tira cogli stessi dati di puntamento oppure aumentando la distanza di $^1/_2$ giro di vite di mira; ciò però solo nel caso che la salva risulti molto corta.

costruite in modo, che si possano rilevare immediatamente, per il pezzo a cui sono destinate, i dati relativi alla elevazione ed allo scostamento, corrispondenti a ciascun punto del campo di tiro. Notizie sulla costruzione di queste tabelle, come pure su quella dei molteplici strumenti in uso, si possono trovare nel fascicolo di marzo dell'anno 1887 dell'*Archiv*, nel quale sono esattamente descritti. Relativamente all'impiego ed al maneggio di questi strumenti sono affidate al capo pezzo importanti incombenze, che egli non sarà sempre in grado di disimpegnare.

7°. Dai forti, dalle batterie esterne e dall'opere intermedie, come pure per i varî punti di postazione di singoli pezzi, dev'essere preparato uno schizzo dei punti più importanti del terreno.

Si dovrà fare inoltre anche un computo preventivo degli strumenti per l'osservazione, telefoni, ecc. che saranno necessari.

È sopratutto importante che i suindicati lavori preparatorî vengano eseguiti nei forti distaccati, nelle batterie esterne, nelle opere intermedie ecc.

II. — Sistemazione di osservatorî.

Per poter dirigere con esattezza il tiro si stabiliscono anzi tutto degli osservatorî.

Ad ogni opera sono assegnate le zone di terreno da osservarsi, nei limiti delle quali le sue bocche da fuoco dovranno battere i bersagli, che si presentassero.

Il servizio d'informazione ha per iscopo di scoprire le intenzioni dell'attaccante, non appena ne sia annunciato l'avvicinarsi e di venire a conoscenza, quanto prima è possibile, dell'accostarsi delle artiglierie, delle linee di marcia tenute, dei punti occupati ecc.

Le decisioni del nemico si potranno scoprire coll'impiego di palloni frenati, coll'interrogare prigionieri di guerra e spie, e con un ben organizzato servizio di pattuglie e d'informatori.

Però solo gli osservatorî offriranno la possibilità di determinare le posizioni con precisione tale, da poter dirigere su di esse anche il tiro di quelle bocche da fuoco, per le quali il bersaglio è invisibile.

I comandanti dell'artiglieria devono fin dal tempo di pace scegliere i punti, nei quali può riuscire vantaggioso l'impianto di osservatorî, affinchè, quando il bisogno lo richieda, non occorra che di sistemarli.

I punti così scelti vengono segnati sul terreno con una grossa pietra od altro segnale, affine di poterli ritrovare in qualsiasi momento.

Gli osservatorî devono soddisfare alle seguenti condizioni:

a) Devono adattarsi al terreno.

b) La zona di terreno da osservarsi deve potersi abbracciare facilmente colla vista.

c) Possono essere stabiliti in appostamenti d'artiglieria ecc.; ma tanto avanzati, che ogni punto del terreno, compreso nel campo di azione delle bocche da fuoco, possa essere osservato.

d) Si deve riportare con tutta esattezza sulla carta il punto in cui sono collocati.

e) Devono essere muniti di buoni strumenti ottici di osservazione coi quali sia loro anche possibile, valendosi di linee di direzione fisse, di misurare le deviazioni laterali dei colpi.

f) Ogni osservatorio deve avere, possibilmente, uno schizzo del terreno in grande scala, colle stesse indicazioni del piano topografico generale.

g) Devono essere in comunicazione telefonica con una stazione centrale presso la sede del comandante l'artiglieria, dove vengono segnate sulla carta le indicazioni da essi trasmesse.

Gli osservatorî, che potessero essere spinti avanti fin sulla linea degli avamposti, dovranno essere coperti alla vista del nemico.

In questo caso essi possono consistere in semplici buche mascherate da cespugli; ma dovranno in ogni modo essere segnati in guisa da riuscire facilmente reperibili.

Per misurare le deviazioni laterali serve uno strumento simile a quello in uso da noi per rilevare i punti di caduta dei proietti al bersaglio. Il lato del triangolo rivolto all'osservatore porta una graduazione e lo strumento viene orientato a punti del terreno, che devono essere esattamente segnati sulle carte.

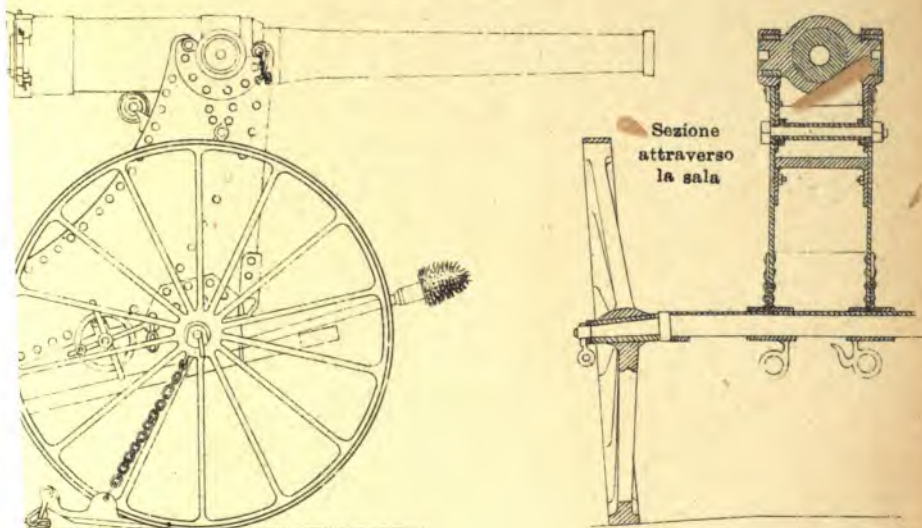
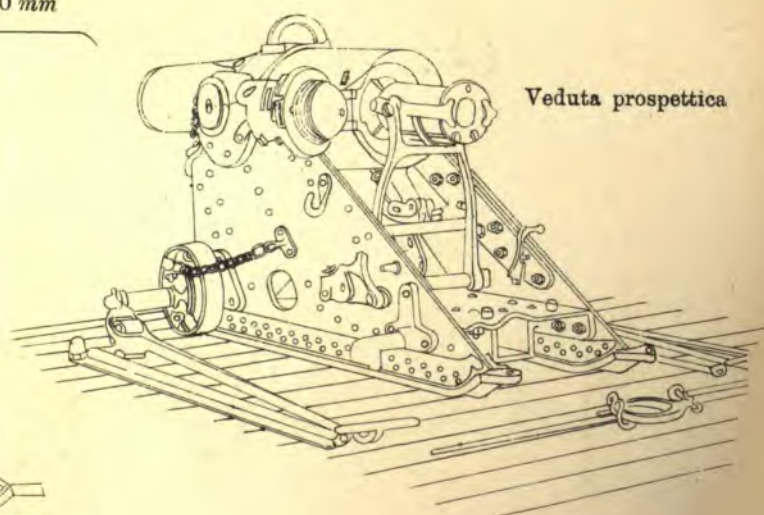
Le deviazioni osservate sono comunicate dagli osservatori alla stazione centrale presso il comandante dell'artiglieria, dove vengono riportate sul piano topografico, riferendole ai punti già segnativi; col mezzo di tali deviazioni si determina la posizione del bersaglio.

In pratica la determinazione del bersaglio con questo sistema riuscirà alquanto difficile.

Come fu già accennato, in vicinanza della sede del comandante l'artiglieria si trova una stazione centrale, alla quale fanno capo tutte le notizie degli osservatorî, delle batterie ecc., e dove si riportano sulle carte topografiche le indicazioni ricevute.

Per facilitare l'orientamento, in questa stazione si tracciano degli specchi con annessevi le necessarie carte, nei quali sono segnati i punti più importanti del terreno colla indicazione delle artiglierie, che possono batterli, come pure per ogni bocca da fuoco l'elevazione, la carica, la durata della traiettoria ecc., cosicchè il comandante l'artiglieria può dare a ciascun pezzo direttamente le indicazioni le più precise per il tiro contro un determinato bersaglio.

Può darsi che tali spec hi riescano molto vantaggiosi; tuttavia con-

Fig. 8ª. — Affusto col cannone da 95 *mm*

io da 220 *mm*

Non si deve togliergli l'ingerenza in questo senso, ma non si deve neppure imporgliela come dovere.

Ad ognuno dei comandanti dipendenti deve essere lasciata una certa libertà d'azione nei limiti delle sue attribuzioni; se ciò non avviene, come qui n'è il caso, si potrebbe essere quasi tentati di credere che l'ingerenza superiore sia necessaria, perchè l'istruzione dei comandanti in sott'ordine non è a tale altezza, che si possa aver fiducia nella loro iniziativa.

---

prima

Fig. 8ª. — Affusto col cannone da 95 *mm*

ortaio da 220 *mm*

Tav. 3ª

FRANCESI

I. Cannone da 120 *mm* — Carica 5,5 *kg* S P.1
II. » da 155 » — » 9,08 » »
III. » da 95 » — » 2,1 » C1
IV. » corto da 155 » — » 2,8 » C1
V. » pesante da 12 *cm* — » 3,5 » P. P. *c*/68

NOTIZIE

ITALIA.

Intonaco preservativo dell'ossidazione. — La protezione della superficie interna degli scafi delle navi di ferro contro l'azione corrosiva dell'acqua di mare è stata sempre cosa difficile. Le pitture a base di minio o di catrame non hanno generalmente corrisposto, perchè sotto le azioni meccaniche dipendenti dallo stivamento del carico si staccano mettendo a nudo il metallo. Un rivestimento di cemento ha dato migliori risultati; ma poichè, per impedire ch'esso si rompa, è necessario dargli la grossezza di parecchi centimetri, si verificano due gravi inconvenienti: sensibile aumento di peso e perdita di spazio.

Il sistema attualmente di uso più generale e che ha dato veramente risultati soddisfacenti, consiste nell'applicazione d'un intonaco di catrame di pino e cemento Portland. A tale uopo, sulle lamiere preventivamente pulite con cura, si stende uno strato di catrame e su questo si sparge la polvere di cemento fino a tanto che essa cessi dall'aderire al catrame. Quest'intonaco diventa in seguito durissimo ed assolutamente impermeabile.

È probabile che questo sistema possa ricevere altre applicazioni nel ramo dell'ingegneria civile ed è questa la ragione per cui ne abbiamo dato un cenno. Fra di esse sarebbe importante quella della protezione delle tettoie di lamiera ondulata sulle quali è noto quanto siano poco efficaci le pitture comunemente adoperate.

(*Giornale del Genio civile*, febbraio 1888).

AUSTRIA-UNGHERIA.

Esperienze di tiro col cannone a tiro celere da sistema Nordenfelt. — Dall'*Armeeblatt* rilievamo che ne 6, 7 ed 8 del corrente mese ebbero luogo sullo Steinfeld, presso F delle esperienze di tiro col cannone a tiro celere da caponiera da sistema Nordenfelt.

È da notarsi (dice il succitato periodico) che questo cannone c per la difesa dei fossi, venne sperimentato come bocca da f ramparo; come tale corrisponderebbe allo scopo desiderato, sia apportata qualche modificazione all'affusto.

Il ceppo conico di ferro è troppo pesante per potere eseguir di posizione ed abbisognerebbe di un basamento più resistente, quello costruito di buon legname, il quale alla prova si è din troppo debole.

Questi sarebbero gli unici difetti dell'artiglieria sperimenta essi però il signor Roos, rappresentante dalla *Nordenfelt Comp* chiarò di poter rimediare, adottando un altro tipo di affusto co recchio idraulico pel rinculo.

La stessa bocca da fuoco presenta per contro i vantaggi d un congegno di chiusura molto robusto, formato di soli 6 pe sicci e di una unica robustissima molla, senza alcuna vite, e d provvista di munizioni ottimamente fabbricate, nella produzio quali la ditta predetta dimostrò di aver fatti degli immensi p dall'anno precedente, in cui aveva fornito le munizioni per l del cannone da campagna da 47 *mm*.

In ispecial modo ottenne l'approvazione generale la spoletta a effetto per shrapnels, assai ingegnosamente modificata, secon stema di quella svedese, dal capitano Ackland della Reale arti

I 50 shrapnels coi quali fu impiegata scoppiarono tutti regola a giusta altezza e con giusto intervallo e per ciò il numero d colpiti fu straordinariamente grande.

Il cannone, quantunque costruito specialmente pel tiro a me corrispose generalmente bene allo scopo e benchè nel secondo fosse scoppiata nell'anima una granata d'acciaio con 226 *g* d interna, continuò a funzionare egregiamente fino al termine d

I seguenti risultati possono dare ai nostri lettori un conce l'efficacia dell'arma.

Il giorno 7 con 11 shrapnels sparati a tiro lento si ottennero, alla distanza di 2000 *m*, 751 punti colpiti ripartiti su 119 file. Il giorno 8 nel tiro celere con 10 granate si ebbero 67 punti colpiti in 48 file e nel tiro celere con 10 shrapnels, alla distanza di 1000 *m*, 829 punti colpiti su 159 file, impiegando 21 secondi.

In questo tiro adunque, eseguito in 21 secondi, il numero dei punti colpiti superò di 200 il numero totale dei colpi che la mitragliera Maxim può eseguire in un minuto.

Parimenti nel tiro a metraglia a 250 *m* con 15 colpi a tiro celere si ottennero 1195 punti colpiti in 175 file, per cui, comprendendo il bersaglio in tutto 180 file, dopo $^1/_2$ minuto di tiro non ne sarebbero rimaste intatte se non 5.

Per ciò che riguarda la celerità, il capitano Ackland eseguì 35 colpi in un minuto, mentre un tenente dello stato maggiore d'artiglieria (se non erriamo il signor Reinisch), che faceva fuoco per la prima volta con un cannone a tiro celere, potè sparare 30 colpi in un minuto.

Poichè la bocca da fuoco diede ottima prova riguardo al congegno di chiusura ed alle munizioni e poichè i piccoli difetti riscontrati potranno essere eliminati dalla *Nordenfelt Company*, mediante la sostituzione di un affusto più adatto allo scopo, siamo convinti che, dopo un ulteriore esperimento, il cannone di cui si tratta sarà unanimemente approvato.

(*Armeeblatt* n. 24).

Adozione della mitragliatrice Maxim. — L'adozione, per parte dell'Austria-Ungheria, della mitragliatrice automatica del Maxim, sembra ormai un fatto compiuto. L'*Avenir militaire* del 2 giugno riferisce che dopo numerose esperienze, il governo ha fatto una commessa di trenta di tali mitragliatrici per destinarle all'armamento delle piazze forti di Cracovia e di Przemysl. Le cartuccie saranno quelle stesse adottate pel fucile a ripetizione di 8 *mm*.

In una delle ultime esperienze eseguite a Wiener-Neustadt alla presenza dell'arciduca Guglielmo e di un gran numero di ufficiali, il signor Maxim avrebbe colla sua mitragliatrice ritagliato, sopra di un bersaglio collocato a 600 *m*, alcune delle lettere formanti il suo nome e ciò in meno di quattro secondi (!!).

I giornali austro-ungarici dicono meraviglie della nuova arma, la quale tira automaticamente 600 colpi al minuto, conservando la possibilità di cambiare orizzontalmente e verticalmente la direzione dell'asse della canna senza interrompere il tiro; alcuni di essi assicurano

dell'anno 1884, esclusivamente armi e munizioni di propria fabbricazione.

In sullo scorcio del 1885 gli esperimenti erano così ben progrediti, che fu possibile proporre una canna da fucile da 8 *mm* colla rispettiva cartuccia. Più tardi si cambiò la specie di polvere e si introdussero modificazioni di poca importanza; quindi la questione relativa alla canna ed alla cartuccia si può ritenere, almeno provvisoriamente, risolta. Nell'autunno dell'anno 1886 fu proposto un fucile con canna da 8 *mm* e congegno Lee modificato ed allora il ministero della guerra ordinò la costruzione di 520 fucili di tale modello, i quali furono distribuiti alle truppe in via d'esperimento.

Gli esperimenti fatti diedero occasione ad alcune osservazioni circa il congegno; perciò le prove dovranno essere proseguite nell'anno 1888 col fucile suddetto e forse anche col fucile Krag-Jorgensen.

(*Militär-Wochenblatt*, n. 50).

FRANCIA.

Nuovo motore di torpedini. — Il capitano Krebs, conosciutissimo per i suoi esperimenti aerostatici, ha inventato un potente motore di torpedini, che pesa 10,000 *kg* e sviluppa una forza di 52 cavalli in ore 4 $^1/_2$. Esso si compone di una serie di accumulatori disposti ingegnosamente, ciascuno dei quali fornisce 10 *ampères-heure* per chilogramma totale. Il risultato generale è del 65 %; la macchina è a 12 poli e la corrente considerevolissima raggiunge 200 *ampères*.

(*Rivista marittima*, maggio 1888).

Fabbricazione di fucili Lebel. — Le fabbriche d'armi di Saint-Etienne e di Toul lavorano attivamente per la fabbricazione dei fucili Lebel.

Attualmente tutti i reggimenti di fanteria sono provveduti della nuova arma in ragione di 12 per compagnia. Presso i reggimenti e negli arsenali territoriali, esiste poi una riserva di nuovi fucili, sufficiente per armare tutte le unità attive.

Intanto si sono prese le necessarie misure perchè la fabbrica d'armi di Saint-Etienne possa dare 1000 fucili al giorno.

L'arsenale regionale di Gravauches a Clermont-Ferrand è il gran deposito centrale delle nuove armi.

(*Rivista marittima*, maggio 1888).

Cani pel servizio militare. — Il generale Logerot non era p
tigiano dell'impiego dei cani in campagna, tant'è che ne aveva sospe
l'addestramento. Il nuovo ministro invece pare che voglia dare gran
impulso agli sforzi che a tal riguardo furono tentati fino ad oggi.

Fra breve saranno istituite due scuole di addestramento di ca
una nel 15° corpo d'armata e l'altra nel 16°. Infatti la *France m*
litaire dell'11 aprile annuncia che il 55° di linea a Nimes ha g
ricevuto un certo numero di cani destinati al servizio d'avamposti

Essi sono muniti d'una cintura, che passa sotto al ventre e por
due tasche di cuoio destinate a ricevere plicchi od altre comuni
zioni importanti pel servizio di campagna. Portano anche un colla
col numero del reggimento.

Per famigliarizzarli esclusivamente coll'uniforme militare france
cosa principalissima, non si lasciano uscire dal quartiere se non co
truppa e condotti a guinzaglio da soldati, in ragione di uno per og
due cani.

Durante le manovre e marce militari questi soldati di tanto in tan
si allontanano dalla via principale, e ad una distanza sempre crescen
sciolgono i cani, e li abituano così a raggiungere la truppa.

Si vuol approfittare dell'istinto e dell'olfato finissimo di questi anim
per poterli adoperare in servizî complicati e pericolosi.

(*Rivista marittima*, maggio 1888).

La nuova pila Renard per i palloni dirigibili. — Il ma
giore del genio francese Renard, direttore dello stabilimento d'aerost
tica militare di Chalais-Meudon, il quale da tempo studia il probler
della dirigibilità dei palloni, in una comunicazione alla *Società d'i*
coraggiamento per l'industria nazionale a Parigi riferiva pochi gior
sono, di aver dovuto rinunciare, in causa del loro peso, all'impie
degli accumulatori per i motori elettrici dei suoi palloni dirigibili
di aver dovuto ritornare alle pile. Occorreva però avere una pila c
potesse dare una notevole quantità di forza elettrica pur rimanen
abbastanza leggiera.

A quanto annuncia l'*Avenir militaire*, il maggior Renard vi sareb
riuscito, sostituendo l'acido cloridrico all'acido solforico nella pila
bicromato e modificando convenientemente i voluminosi cilindri di ca
bone di questa; egli avrebbe in tal modo, secondo lui, ottenuto u
pila di potenza sette volte maggiore di quella impiegata finora.

Consiglio superiore della guerra. — Un decreto presidenziale in data 6 maggio 1888, sopprime l'attuale comitato di difesa ed istituisce in sua vece il consiglio superiore della guerra composto di dodici membri, quattro di diritto ed i rimanenti da nominarsi.

I quattro membri di diritto sono:

Il ministro della guerra, presidente.

Il capo di stato maggiore generale, relatore permanente.

Il presidente del comitato d'artiglieria.

Il presidente del comitato del genio.

Gli otto membri da nominarsi sono scelti fra i generali di divisione destinati a coprire comandi importanti in tempo di guerra.

Il sotto capo di stato maggiore generale fa parte del consiglio in qualità di segretario, con voto consultivo.

I direttori dei vari servizi del ministero della guerra possono essere consultati dal consiglio nelle questioni di loro competenza.

Al consiglio superiore di difesa devono essere sottoposte tutte le quistioni concernenti la preparazione della guerra, e precisamente, le disposizioni essenziali della mobilitazione, il piano di concentramento, lo stabilimento di nuove vie strategiche, l'ordinamento generale dell'esercito, i metodi generali d'istruzione, l'adozione dei nuovi istrumenti da guerra, la creazione e soppressione di piazze forti, la difesa della coste ed infine tutte le misure che in via generale possono riguardare la costituzione dell'esercito e le condizioni previste per il suo impiego.

(*Bulletin officiel du ministère de la guerra*, 6-5-88).

GERMANIA.

Ampliamento dei poligoni per l'artiglieria. — L'*Allgemeine Militär Zeitung* riporta che l'autorità militare si occupa da qualche tempo dell'ampliamento dei poligoni d'artiglieria in modo da ottenere dei campi di tiro aventi una lunghezza minima di 7500 *m* con 2000 *m* di larghezza. I poligoni attualmente esistenti sono ben lontani dal soddisfare alle volute condizioni.

Nell'anno 1883-84 era già stato presentato al riguardo un progetto di legge al parlamento e fin d'allora si iniziarono le pratiche colle autorità civili di parecchie provincie; dette pratiche sono compiute per alcune località della Slesia, dove già sono cominciati i lavori i quali

richiederanno però, per essere ultimati, un certo tempo. Si spe
poter disporre per la prossima primavera, di un certo numero di
sti poligoni ampliati dove intieri reggimenti d'artiglieria potranno
novrare contemporaneamente.

(*Revue du Cercle militaire*, 27-5-8

INGHILTERRA.

I cannoni da montagna nelle Indie. — Durante le ul
manovre di cavalleria fra Peshawur e Rawul Pindi si eseguì,
l'*Admiralty and Horse Guards Gazette*, una interessante esperi
con una bocca da fuoco trasportata a dorso di cavallo. Due bat
e nove reggimenti di cavalleria prendevano parte alle manovre
operazioni si estendevano su di un fronte di 10 o 12 miglia. Il p
pezzo in quistione non è che una mitragliera Nordenfelt ad una
canna avente il calibro d'un fucile; il metodo di trasporto è d'in
zione del colonnello Wardrop, che faceva parte della divisione di
novra, in qualità di aiutante generale. L'esperienza ebbe a quanto
esito soddisfacente: si trasportò rapidamente il pezzo da un punt
un altro sopra un terreno affatto impraticabile per qualsiasi vei
la posizione in batteria richiese soltanto 15 secondi. Dopo questa e
rienza il colonnello Wardrop ha trovato modo di semplificare anc
modo di trasporto, il che permetterà di caricare sul cavallo anc
munizioni. La compagnia Nordenfelt, sta attualmente fabbricando
indicazioni oradette, un nuovo cannone che si esperimenterà assai
babilmente durante le prossime manovre.

(*Revue du Cercle militaire*, 10-6-8

Nuovo incrociatore. — Il 12 maggio fu varato a Gov
Magicianne primo fra i 5 incrociatori di gran velocità, dei qu
ordinata nello scorso anno la costruzione dal ministro della mari

Questa nave fu costruita nel breve periodo di sette mesi. Le
principali dimensioni sono: lunghezza 265 piedi (80,74 *m*), larg
massima 42 piedi (12,80 *m*) e profondità 23 piedi (7,01 *m*) Lo s
mento ne è di 3000 tonnellate, la forza di 9000 cavalli-vapore e l
locità di 20 nodi.

L'armamento consta di 6 cannoni a retrocarica da 6 pollici
mm), 9 cannoni a tiro rapido da 6 libbre, un cannone da 3 lib
parecchie mitragliere sistema Nordenfelt da 25 *mm*.

(*Armeeblatt*, n. 2

Fucile da 7,6 mm. — Su questo fucile, di cui è proposta l'adozione, l'*Armeeblatt* riporta dal *Colburn's United Service Magazine* i seguenti apprezzamenti.

I vantaggi che possono attendersi dal nuovo fucile sono incontestabilmente considerevoli, presentando esso una traiettoria più tesa, maggiore gittata e giustezza di tiro, e minore velocità di rinculo che non il fucile regolamentare Martini-Henry.

Esso offre inoltre la possibilità di sparare celeremente le 8 cartucce del serbatoio e poichè 115 cartucce nuove pesano quanto 70 delle attuali, si potrà aumentare fino a quel numero la dotazione di munizioni.

Con tutto ciò non ci sembra inutile di esaminare l'arma sotto un punto di vista finora poco considerato.

L'esperienza fatta in Africa ci ha dimostrato che il proietto del fucile Martini-Henry da 11,43 *mm* era appena sufficiente per arrestare l'assalto di un arabo; anzi ciò spesso non riusciva del tutto, benchè l'avversario fosse stato attraversato dalla pallottola.

Non avverrà ancor più di frequente di non poter arrestare l'assalitore, col proietto più piccolo e più leggero da 7,6 *mm*?

Si dice bensì che a 100 *yards* (120 passi pari a 91,43 *m*) il proietto del fucile di piccolo calibro abbia spezzato un osso di cavallo; ma anche ciò ammesso si può ribattere: qual valore avrebbe un fucile se non fosse capace di produrre tale effetto?

All'esercito occorre un'arma, che atterri un uomo od un cavallo a 500 *yards* (600 passi = 457,15 *m*) cioè che, se anche non lo uccide immediatamente, lo metta almeno fuori di combattimento, in modo da impedire che si avanzi, come avveniva col vecchio proietto da 11,43 *mm*.

Fintantochè non sia dimostrato a sufficienza che la progettata dotazione del soldato di 115 cartucce da 7,6 *mm* possa produrre nelle file del nemico almeno gli stessi effetti delle attuali 70 cartucce da 11.43 *mm*, sarà sempre più vantaggioso essere muniti di queste ultime.

Riguardo alla corta baionetta a pugnale non si tiene conto della sua minore portata, benchè sia evidente che un uomo armato di essa si troverà in isvantaggio contro un avversario armato dell'antica baionetta, tanto che le due armi siano inastate, quanto che si adoprino nella mischia senza il fucile.

Nel giudicare le nuove armi ordinariamente tali considerazioni pratiche si trascurano.

Si ammette semplicemente che un fucile, che dà un maggior numero di punti colpiti nel bersaglio, debba anche uccidere o mettere fuori

di combattimento un maggior numero di uomini sul campo di batt
glia; mentre si dovrebbe piuttosto tener presente che la probabili
di produrre ferite mortali o gravi aumenta in ragione del quadra
del raggio del proietto.

(*Armeeblatt* n. 20).

Concorso per un telemetro ad uso della fanteria. — Il c
mandante in capo dell'esercito inglese, duca di Cambridge, ha fat
pubblicare nel *Times* del 24 maggio 1888 l'avviso di un gran concor
a premio per un telemetro ad uso della fanteria (*Range Finder f*
Infantry).

Lo strumento dovrà soddisfare alle seguenti condizioni:

1°. Essere resistente e semplice, e non abbisognare di molte op
razioni per regolarlo ed inoltre non essere troppo delicato, nè tropp
sensibile alla influenza del clima e della stagione.

2°. Un solo uomo di fanteria, armato di fucile e munito dell'o
dinario suo bagaglio, dovrà poterlo portare sì in marcia, che nel co
battimento.

3°. Un uomo di ordinaria coltura, d'intelligenza comune ed aven
vista normale dovrà, con un mese d'esercizio, essere in grado di m
neggiarlo in modo da misurare con sicurezza.

4°. Lo strumento dovrà potersi impiegare per l'osservazione
oggetti, che si muovono, specialmente di truppe delle varie armi nel
formazioni usuali, fino alla distanza di 1200 *yards* (1096,8 *m*).

5°. Si dovrà poter eseguire almeno quattro misurazioni al minut
con un errore medio al massimo del 4 %.

6°. La distanza dovrà leggersi sullo strumento in *yards*, sen
che occorra alcun calcolo.

7°. Per l'impiego dello strumento non dovranno occorrere più
due persone.

8°. A parità delle altre condizioni principali sarà data la pref
renza allo strumento:

a) che darà con maggiore precisione, ma con errore non sup
riore a 100 *yards*, (91,43 *m*) le distanze di oggetti immobili fi
a 2500 *yards* (2285 *m*).

b) pel quale occorrerà un solo operatore.

9°. Gli strumenti inviati dagli inventori concorrenti dovranno esse
completi e muniti della necessaria istruzione per l'impiego.

10°. Le proposte ed i progetti dovranno essere presentati, non p
tardi del 1° agosto, all'aiutante generale dell'esercito inglese (genera
Wolseley) presso il ministero della guerra.

(*Militär-Wochenblatt*, n. 51).

Mitragliera Maxim. — L'*Armeeblatt* annuncia, riportandone la notizia dall' *Iron*, che l'Inghilterra ha testè adottata la mitragliera Maxim e ne ha già ordinato un numero ragguardevole. Pare che oltre ai favorevoli rapporti sulle esperienze eseguite, abbia consigliata tale adozione l'ottima prova data da una mitragliera di questo sistema nella spedizione fatta, sotto gli ordini di sir Francis Winton, da Sierra Leone (sulla costa occidentale dell'Africa), contro una potente tribù di predoni.

(*Armeeblatt*, n. 22)

Aumento di torpedinieri. — Il *Times* annuncia, essere stato deciso di aumentare considerevolmente il numero di uomini del genio da addestrarsi nell' impiego delle mine subacquee. Sembra debbansi a tale scopo formare quanto prima 10 nuove compagnie.

Cannone automatico a tiro rapido Maxim. — Pochi giorni or sono, ad Erith alla presenza dei delegati del ministero della guerra, si eseguirono esperienze di tiro con un cannone automatico a tiro rapido Maxim da 3 libbre.

Il cannone esperimentato ha il profilo esterno del cannone ordinario a tiro rapido da 3 libbre e come quello è montato su di un sostegno di forma conica, ed è diretto per mezzo di una gruccia, contro la quale il cannoniere appoggia la sua spalla.

Caricato il cannone e scattata l'arma, la canna rincula per lo spazio di 4 pollici.

Durante il rinculo la culatta resta chiusa.

Quando la canna ritorna nella posizione iniziale l'otturatore si abbassa, il percussore si arma ed il bossolo viene espulso.

Ricaricata l'arma, l'otturatore si solleva immediatamente, chiudendo la culatta e l'arma può così sparare senza che occorra premere sullo scatto.

La sola operazione del caricamento è fatta dal servente, tutte le altre si compiono automaticamente.

Il cannone non pesa di più del cannone ordinario a tiro rapido dello stesso calibro, e la massima velocità di tiro ne è alquanto maggiore mentre la squadra dei serventi può essere ridotta alla metà.

I delegati del ministero della guerra, sul luogo stesso, ordinarono la costruzione di due altri cannoni simili. La compagnia Maxim ha concluso colla casa Krupp una convenzione colla quale essa cede per

verrà [illegible] il diritto [illegible] per la [illegible] dei suoi [illegible] per uso della Germania.

Per [illegible] ad effetto una tal convenzione si [illegible] già [illegible] a [illegible] nel Kent per la costruzione di locali adatti nei quali [illegible] riunire le macchine del novissimo tipo occorrente.

United Service Gazette [illegible].

Cannone inglese della gittata di 12 miglia. — L'[illegible] annunzia la comparsa di un nuovo cannone, d'invenzione del generale Maitland che arriva la gittata di 12 miglia. Tale cannone fabbricato a Woolwich è stato recentemente sperimentato a Shoeburyness per 22 [illegible] inglesi e lancia un proietto del peso di 172,30 kg. Con cannoni di gittata simile, un porto di mare potrebbe essere bombardato da una nave che rimarrebbe invisibile in causa della convessità della terra.

Revue maritime et coloniale, giugno, [illegible].

Costruzione di un nuovo incrociatore. — Sono state impartite istruzioni all'arsenale marittimo di Sheerness per la costruzione di un incrociatore veloce di un nuovo tipo progettato dal signor W. H. White direttore delle costruzioni navali nella R. marina inglese.

La proposta nave sarà battezzata col nome di *Barracouta*, sarà tutta d'acciaio, di una lunghezza di 233 piedi (70 m circa) ed una larghezza di 35 (10,50 m circa). Avrà un dislocamento di 1580 tonnellate e sarà munita di macchine del nuovo tipo a tripla espansione capaci di sviluppare una forza di 3000 cavalli vapore, che dovrebbero dare una velocità di 16,5 nodi.

Il suo armamento si comporrà di 6 cannoni a tiro rapido da 36 pounds (25 kg), 4 cannoni parimenti a tiro rapido da 3 pounds e 4 tubi lancia siluri tipo Whithead. Sarà altresì munito di mitragliatrici Nordenfelt.

Sei incrociatori del tipo del *Barracouta* saranno costruiti dalla R. marina nel corso del presente anno finanziario.

Engineering [illegible].

Esperienze d'artiglieria sull'incrociatore inglese „ Orlando ". — L'incrociatore inglese *Orlando* eseguì recentemente a Plymouth alcune esperienze d'artiglieria che ebbero un felice risultato sia per i pezzi di grosso calibro (22 t) che per gli altri.

La parte più interessante di tali esperienze, consisteva nella prima prova di un nuovo sistema proposto dal sig. Vavasseur per la manovra dei grossi cannoni. Con tale sistema, il capo pezzo, da solo, può maneggiare il cannone in modo da potere avere sempre la linea di mira diretta sul bersaglio mobile ch'egli vuol colpire.

(*Revue maritime et coloniale*, giugno, 88).

I forti contro le navi. — In seguito ad una conferenza fatta dal maggiore d'artiglieria Mackinlay alla *Royal United Service Institution* sulla precisione di cannoni a terra contro le navi in moto, si stanno eseguendo da un anno, numerose esperienze sopra varî punti delle coste inglesi, per riscontrare il valore degli istrumenti proposti per la misura delle distanze e l'efficacia reale del tiro eseguito colle indicazioni date dai medesimi. Nell'ottobre 1887, un tiro eseguito al forte Bovisant all'ingresso di Phymonth, alla presenza del duca di Cambridge, aveva dato risultati soddisfacentissimi. Alla distanza di circa due miglia, un bersaglio rimorchiato fu colpito tre volte su quattro colpi tirati dai cannoni da 25 *cm*, di cui il forte è armato.

Un'esperienza ancora più soddisfacente, fu fatta nello scorso aprile, alla batteria di Warden-Point, nell'isola di Wight.

Un bersaglio galeggiante era stato munito di un albero e di vele, in modo da poter muoversi in varie direzioni sotto l'influenza del vento. Tale bersaglio fu messo in azione in un giorno di vento forte e le varie distanze, alle quali esso si trovò dalla batteria, furono rilevate successivamente col telemetro del maggior Watkins. Ora a 4 miglia (fra 6000 e 7000 *m*) il bastimento improvvisato fu colpito da un tal numero di proietti, che certamente sarebbe andato a pieco se avesse avuto le dimensioni di una nave da guerra.

La batteria di Warden-Point ha l'elevazione di 30 *m* sul livello del mare ed è armata di 8 cannoni da 12 *t* del calibro di 23 *cm*. La gittata di tali pezzi può considerarsi efficacissima anche al di là di 6000 *m*, se puntati sotto un angolo di 30°, i loro proietti cadono quasi verticalmente con una forza di penetrazione considerevole. I ponti delle navi così colpite, sarebbero interamente attraversati.

Si è trovato anche il modo di utilizzare gli antichi cannoni ad avancarica.

(*Revue maritime et coloniale*, giugno 1888).

PORTOGALLO.

Progetto di riorganizzazione dell'artiglieria. — Il governo ha presentato alla camera un progetto di legge relativo alla riorganizzazione dell'artiglieria. Le basi di tale progetto sono le seguenti:

In tempo di pace l'artiglieria da campagna si comporrà di 5 reggimenti ed in tempo di guerra di 6, fra i quali un reggimento d'artiglieria da montagna.

Tre dei suddetti 5 reggimenti da campagna formeranno l'artiglieria divisionale e gli altri due l'artiglieria di corpo d'armata: i primi saranno su 8 e gli ultimi su sei batterie.

La brigata d'artiglieria da montagna dovrà avere in tempo di pace due batterie ed in tempo di guerra sarà aumentata di altre quattro. Con queste 6 batterie si formerà il reggimento d'artiglieria da montagna, che porterà il numero 8.

L'artiglieria da fortezza si comporrà di due reggimenti, aventi i numeri 6 e 7, su due battaglioni di 4 compagnie ciascuno; tre altre compagnie saranno destinate di presidio alle Azzorre ed a Madera.

Un generale brigadiere d'artiglieria occuperà la carica di ispettore d'artiglieria; questi starà sotto l'immediata dipendenza del generale comandante dell'arma e dovrà ispezionare annualmente i corpi sia nei riguardi dell'amministrazione e della contabilità, sia in quelli dell'istruzione e della disciplina.

La trasformazione dovrà aver luogo in un periodo di 2 anni. Nel primo anno si formerà il reggimento d'artiglieria da campagna n. 4, colle batterie già esistenti presso i reggimenti e si organizzerà inoltre un battaglione d'artiglieria da fortezza, pel quale servirà di nucleo la 4ª compagnia, ora esistente.

Nell'anno successivo la riforma sarà completata colla formazione del secondo reggimento d'artiglieria da cam agna e dell'altro battaglione da fortezza.

(*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 5°, 1888).

RUSSIA.

Fregata corazzata : *Ricordo di Azow.* — Questa fregata corazzata, varata nel cantiere baltico presso Pietroburgo ha la lunghezza di 115 *m* (è quindi 15 *m* più lunga della corazzata *Pietro il grande*), la larghezza di 15 *m*, la profondità di 6,40 *m* ed il dislocamento di 6000 *t*.

Una corazzatura, formata di piastre di 0,20 *m*; fascia per un terzo di grossezza la superficie esterna della nave.

Di questa corazzatura una parte alta 0,60 *m* sta sopra la linea di galleggiamento e l'altra parte di 1,20 *m* di altezza trovasi al disotto di tale linea.

La rimanente superficie esterna della nave immersa nell' acqua è rivestita di rame.

La corazzata ha la forza di 8000 cavalli vapore, è provvista di due eliche e di tre alberi ed è armata di 18 bocche da fuoco 2 da 8 e 14 da 6 pollici e di 3 torpedini.

L'equipaggio consta di 1 capitano di 1ª classe, 75 ufficiali e 500 marinai.

Il *Ricordo di Azow* porterà la stessa bandiera di S. Giorgio data in dono dall'imperatore Nicolò all'antica nave *Azow*, per la vittoria di Navarino.

(*Deutsche Heeres Zeitung*, n. 46).

STATI-UNITI.

Trasporto di massi pesanti di ferro. — Nelle fabbriche della Otis-Company a Cheveland (Ohio) si è recentemente adottata, per sollevare e trasportare massi pesanti di ferro, una enorme elettrocalamita appesa mediante una catena al collo di una grue.

(*Der Electro-Techniker*, N. 2).

BIBLIOGRAFIE

Rivista dei Libri e dei Periodici

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare).

P. PIZZETTI, professore di geodesia nella R. università di Genova. — **Sur le calcul du résultat d'un système d'observations directes.**

L'autore, dopo aver fatto osservare che qualunque teoria degli errori d'osservazione si fonda sul principio seguente: dato un sistema di osservazioni o di misure dirette, x_1, x_2, $x_3 \dots x_4$ il valore più conveniente della quantità misurata deve essere rappresentato da una certa funzione $\varphi\,(x_1, x_2 \dots x_4)$ preventivamente definita; aggiunge che in generale si ammette come espressione di φ la media aritmetica $\frac{x_1 + x_2 + \dots x_4}{n}$. Ma per una ricerca generale l'assegnare a φ una forma preventiva è cosa *vaga ed incerta*, e le dimostrazioni che si danno per far accettare la media aritmetica non sono appaganti.

Le ricerche più notevoli che si sono fatte per giungere alla forma di φ sono quelle di Laplace e di Gauss, che si appoggiano sulla legge di probabilità degli errori. Ma facendo astrazione di una tal legge si può pervenire, se non a dare una forma determinata di φ, a dare almeno alcuni caratteri di φ partendo dai 4 postulati seguenti:

1°. Il risultato più conveniente di φ è una funzione simmetrica di $x_1, x_2 \dots x_4$, posto che tali valori meritino egual fiducia.

2°. Allorchè i valori $x_1, x_2 \dots x_4$ sono moltiplicati per lo stesso fattore c, anche ϕ deve essere moltiplicata per c.

3°. Allorchè alle quantità $x_1, x_2 \dots x_4$ si aggiunge una stessa quantità k, anche ϕ deve essere aumentata di k.

4°. Se le osservazioni danno i valori $x_1, x_2 \dots x_4$ uguali fra loro anche ϕ deve avere il valore comune delle x.

L'autore in base di questi postulati giunge a dimostrare alcune proprietà analitiche di ϕ, e se ne vale, per far vedere la differenza che esiste fra la $\phi = \frac{x_1 + x_2 + \dots x_4}{n}$ e qualche altra frazione ϕ di forma diversa ma che soddisfa ai quattro postulati, e per far vedere i vantaggi che la media aritmetica offre nella maggior parte dei casi.

π

Barbara-Taschenbuch für die Oesterreichische Feld-Artillerie, zusammengestellt von O. HERGET k. k. Major und E. Freih v. WUCHERER k. k. Oberlieutenant. — *(Manuale-Barbara per l' artiglieria da campagna austriaca).* Vienna, Kreisel und Gröger, 1888.

È questo il titolo di un elegante volumetto, di forma tascabile, gentilmente inviato in dono alla nostra *Rivista*.

Esso è specialmente dedicato all'artiglieria da campagna austriaca; però chi per poco lo esamini potrà di leggieri convincersi come, per la copia delle notizie e dei dati raccolti con ordine, chiarezza e concisione in piccolo volume, questo manuale possa riuscire di somma utilità a tutti coloro, che desiderano farsi un'idea esatta dell'organizzazione, del materiale, del servizio e dell'impiego dell'arma suddetta in Austria.

Oltre alle nozioni speciali sull' artiglieria il *Barbara-Taschenbuch* altre ne reca in succinto, ma non meno utili, sul servizio delle altre armi e dell'esercito in generale, sulle com-

petenze, ecc. nonchè sulla formazione, sulla forza e sul materiale degli eserciti esteri.

Non v'ha dubbio che questa terza edizione del pregevole manuale sarà accolta con favore e che ne sarà ovunque apprezzata l'importanza.

Non consentendo la brevità di questi cenni un minuto esame di quanto contiene il volumetto, ci limitiamo a trascrivere qui appresso i titoli dei 5 capitoli in cui è diviso:

A) Tiro e correzioni.

B) Formazione ed armamento delle batterie da campagna e dei parchi di munizioni.

C) Notizie sul servizio in guerra.

D) Competenze e contabilità.

E) Informazioni diverse.

α

ÉDOUARD DURASSIER, bibliothécaire du Ministère de la marine. — **Aide-Mémoire de l'officier de marine.** Paris, librairie militaire de L. Baudoin et C.

Colla scorta delle più recenti pubblicazioni il signor Durassier ha raccolto in questo *Aide-mémoire* tutte le notizie concernenti le principali marine militari del mondo. È un libro assai utile anche per gli ufficiali dell' esercito, e specialmente per quelli che fanno servizio nelle piazze marittime.

Il libro è diviso in sei capitoli. Il 1° contiene un sunto del diritto marittimo internazionale. Il 2° indica l'organizzazione del personale delle varie marine. Il 3° che è il più importante, dà un completo quadro della composizione delle varie flotte. Sono indicati per ogni nave: la lunghezza, il dislocamento, la forza delle macchine, la velocità, la grossezza della corazza, l'armamento e la forza dell'equipaggio. Il 4° è dedicato all'artiglieria, e dà per ogni bocca da fuoco: la costruzione, la destinazione, il metallo, il calibro, la lunghezza in calibri, il peso, la polvere, la carica, il peso della

granata, la velocità iniziale, la forza viva per ogni centimetro di circonferenza del proietto, e la forza viva per tonnellata del cannone, e finalmente la grossezza di corazza che può perforare alla bocca. Il 5° si riferisce alla difesa delle coste e contiene una descrizione compendiosa del litorale degli stati marittimi d'Europa, con cenni sulle opere di difesa. Il 6° presenta la nomenclatura della rete dei cavi telegrafici sottomarini del globo. Il volume termina colla lista del personale dello stato maggiore della marina francese al 20 aprile 1888.

Il libro è di formato comodo, si compone di 511 pagine e costa lire 3,80 franco di porto.

π

** **État militaire du Corps de l'artillerie.** — Berger-Levrault et C. Paris, 1888.

*** GIBELLI, BRUNAMONTI e DANESI. **Forze e fortezze pontificie alla fine del secolo decimosettimo.** Riproduzione eliotipografica di antico codice Vaticano. — Tipogr. della buona stampa. Roma, 1888.

Miscellanea.

*** SMILES. **Vita e lavoro.** Studio sugli uomini insigni per operosità, cultura e ingegno. — Traduzione autorizzata di Sofia Fortini-Santarelli. — G. Barbèra, editore. Firenze, 1888.

** **Statistica.** — Popolazione. Movimento dello stato civile. — Anno xxv, 1886. (Ministero d'agricoltura, industria e commercio). — Tipogr. Elzeviriana. Roma, 1887.

** **Bollettino del Club alpino italiano per l'anno 1887.** Pubblicato per cura del consiglio direttivo. — G. Candeletti, tipografo. Torino, 1888.

* BONGHI. **Storia di Roma.** Vol. 1°. *I re e la repubblica sino all'anno 238 di Roma;* vol. 2°. *Cronologia e fonti della storia romana. L'antichissimo Lazio e origine della città.* — Fratelli Treves, editori. Milano, 1884-88.

*** GABAGLIO. **Teoria generale della statistica.** Vol. 1° *Parte storica*; vol. 2° *Parte filosofica e tecnica.* — 2ª edizione. U. Hoepli. Milano, 1888.

*** GASPARI. **Vita di Terenzio Mamiani Della Rovere.** — G. Morelli editore. Ancona, 1888.

* MARGA. **Géographie militaire.** Première partie, tome 1er et 2me, *Généralité et la France;* 4me édition. Deuxieme partie, tome 1er, 2me et 3me, *Principaux états de l'Europe*; 3me édition, avec deux atlas. — Berger Levrault et C. Paris, 1884-85.

PERIODICI.

Bocche da fuoco, affusti, munizioni, armamenti, telemetri, e macchine di maneggio.

Wuich N. Teoria dell'alzo quadrante. — (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens,* fascicolo 4°, 1888).

Cannoni a tiro celere sistema Hotchkiss da 65 *mm* e da 10 *cm.* — Esperienze con cannoni a tiro celere di Krupp. (*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens,* n. 5 e 6, 1888).

A. v. K. Impiego dei telemetri per le batterie da campagna. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine,* fascicolo 6, 1888).

Walker E. H. Apparecchi di puntamento per il cannone da 80 *t.* Proposte e modificazioni. (*Royal Artillery Institution,* maggio 1888).

Vidal G. Mortaio francese da costa da 30 *cm* e progetto di obice da campagna da 12 *cm* del maggiore tedesco Leydhecker. (*Revista cientifico-militar* 1-6-88).

*

Le mitragliatrici ed i cannoni a tiro rapido sul campo di battaglia. (*Revue militaire de l'étranger,* 30-5-88 e seg.).

L'impiego delle mitragliatrici. (*Le Progrès militaire,* n. 794).

Proietti, loro effetti ed esperienze di tiro.

Schwarz I. I proietti perforanti di Krupp. (*Internationale Revue,* fasc. 9°, giugno 1888).

Artiglieria. Unità di proietti. (*L'Armée territoriale,* 2-6-88).

Tiro con granate cariche di potente sostanza esplosiva, sistema Graydon. (*Rivista marittima,* maggio 1888).

Gli effetti degli attuali proietti. (*L'Avenir militaire,* 19-6-88).

Ordinamento, servizio ed impiego delle armi d'artiglieria e genio. Parchi.

S. Del tiro arcato dell'artiglieria da campagna. (*Deutsche Heeres Zeitung*, n. 46).

Von Rehm P. Sull'attacco delle piazze forti secondo il generale Sauer. (*Organ der Militär - wissenschaftlichen Vereine*, fasc. 6, 1888).

Istruzione dell'artiglieria da campagna e suoi compiti nella divisione di fanteria. (*Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine*, fascicolo 3°, giugno 1888).

Toke. Poche osservazioni sulla disciplina del fuoco. — **Brackenburg.** Sull'artiglieria da campo. (*Broad Arrow*, 16-6-88).

Simpson H. C. C. D. L'affardellamento e le evoluzioni delle batterie da montagna. (*Royal Artillery Institution*, maggio),

J. A. Il futuro ordinamento dell'artiglieria portoghese. (*Revista militar*, 15-6-88).

Progetto di ordinamento dell'artiglieria negli Stati Uniti. (*Memorial de artilleria*, maggio).

Storia ed arte militare.

Lo sviluppo della tattica. (*Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift*,

La campagna egiziana in Abissinia, negli anni 1875 e 1876. (*Internationale Revue*, fasc. 9°. giugno 1888).

La divisione di cavalleria come corpo tattico. — **Denison.** Storia della cavalleria dei tempi più antichi con lezioni per il futuro. (*Rivista di cavalleria*, maggio 1888).

De Ugarte I. L'artiglieria del medio evo. (*Revista cientifico-militar*, 1-6-88).

Zanelli S. Uomini di guerra dei tempi nostri. — **E. T.** Mutamenti avvenuti nella tattica dopo le armi a retrocarica. (*Rivista militare italiana*, maggio 1888.

Avilés D. I. La battaglia di Plewna dell'11 settembre. — Tattica dei fuochi per la fanteria. (*Revista cientifico-militar*, 15-6-88).

Tecnologia ed applicazioni fisico-chimiche.

Halkowich A. Regolatori della pressione del gaz, sistema Sugg. (*Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie-und Genie-Wesens*, fasc. 4°, 1888).

Volkmer O. Relazione su lavori recenti nel campo della fotografia e delle arti grafiche. (*Organ der Militär-wissenschaftlichen Vereine*, fasc. 6°. 1888).

Produzione di tubi di rame mediante l'elettrolisi. (*Der Electro-Techniker*, n. 2, 1888).

Apparecchio pesatore automatico per liquidi. (*L'Industria*, 3-6-88).

Istituti, Scuole, Istruzioni, Manovre.

I metodi d'istruzione della cavalleria tedesca giudicati dal generale principe di Hohenlohe. (*Rivista di cavalleria*, maggio 88.

Le esercitazioni estive delle truppe russe, nel 1888. (*Revue du cercle militaire*, 10-6-88).

Il nuovo regolamento per l'istruzione tattica delle truppe d'artiglieria. (*Memorial de artilleria*, maggio 88).

Il nuovo regolamento sul tiro della fanteria. (*L'avenir militaire*, 16-6-88).

Metallurgia e officine di costruzione.

Mezzena E. Nota sulla metallurgia del piombo; fonderia di Pontgibaud. (*L'industria*, 3-6-88).

Froehlich R. Industria del carbone nella Gran Brettagna. (*Bollettino del Ministero degli affari esteri*, aprile 1888).

L'acciaio all'alluminio. (*Moniteur industriel*, 31-5-88).

L'acciaio-manganese. (*Revue scientifique*, 16-6-88).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME II

(APRILE, MAGGIO E GIUGNO)

MISCELLANEA.

NOTIZIE.

Italia :

Austria-Ungheria :

Belgio :

Danimarca :

Francia:

Germania:

Giappone:

Inghilterra:

Olanda:

Portogallo:

Russia:

Spagna:

Stati-Uniti:

RIVISTA DEI LIBRI.